



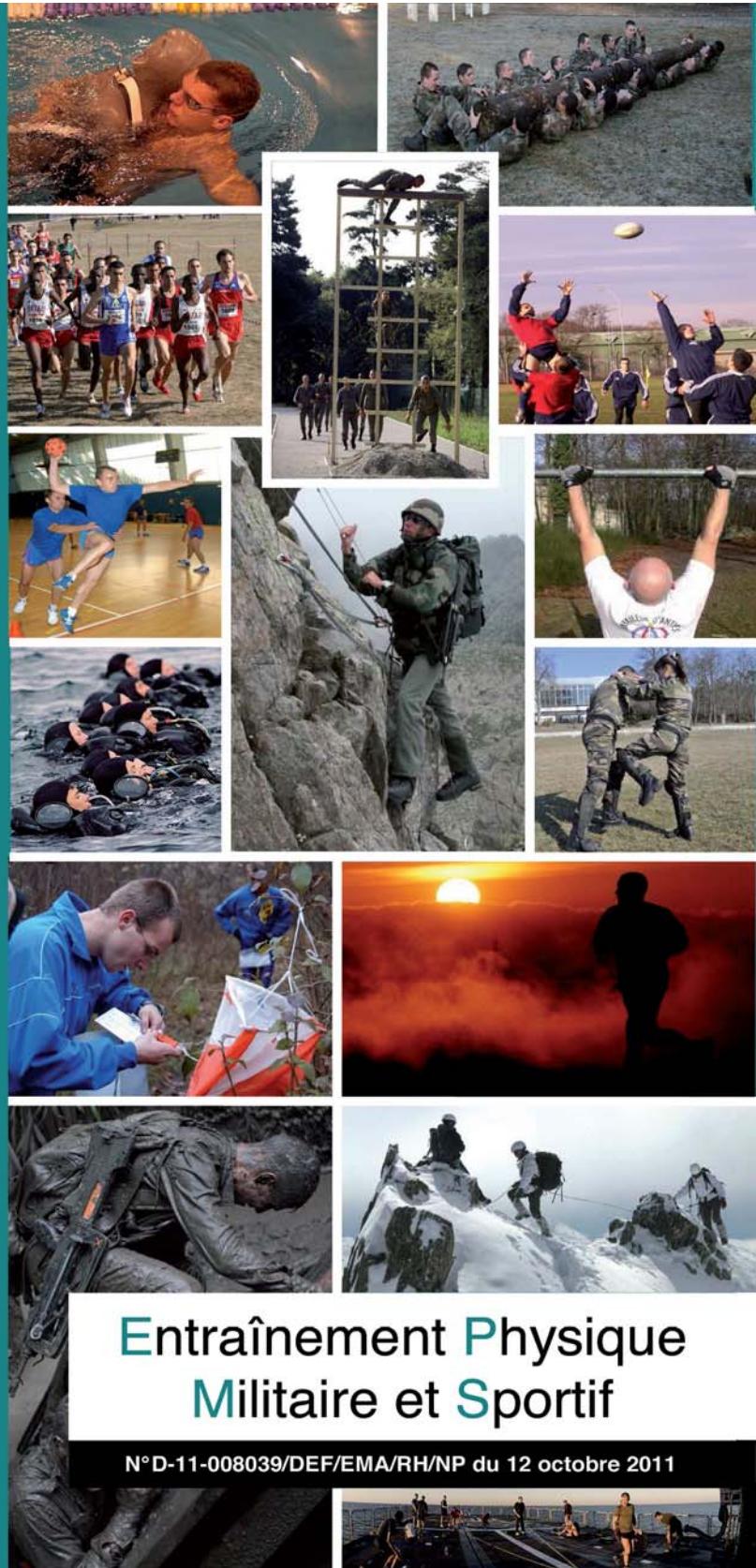
État-major  
des armées

Centre national des  
sports de la Défense

Publication  
interarmées  
PIA-7.1.1  
EPMS



MINISTÈRE  
DE LA DÉFENSE  
ET DES  
ANCIENS COMBATTANTS



## Entraînement Physique Militaire et Sportif

N°D-11-008039/DEF/EMA/RH/NP du 12 octobre 2011

Intitulée *Manuel d'Entraînement physique militaire et sportif (EPMS)*, la Publication interarmées (PIA) 7.1.1 respecte la charte graphique définie dans la Publication interarmées (PIA) 7.2.4 (n° 161/DEF/CICDE/NP en date du 18 juin 2010). Ladite charte graphique est elle-même conforme aux prescriptions de l'*Allied Administrative Publication (AAP) 47* (intitulée *Allied Joint Doctrine Development*). Elle applique également les règles décrites dans le *Lexique des règles typographiques en usage à l'Imprimerie nationale* (ISBN 978-2-7433-0482-9) dont l'essentiel est disponible sur le site Internet [www.imprimerienationale.fr](http://www.imprimerienationale.fr) ainsi que les prescriptions de l'Académie française. La jaquette de ce document a été créée par le Centre interarmées de concepts, de doctrines et d'expérimentations (CICDE)<sup>1</sup>. L'impression a été réalisée par le Centre national des sports de la Défense / Service reprographie. Attention : la seule version de référence de ce document est la copie électronique mise en ligne sur les sites Intradef du Centre interarmées de concepts, de doctrines et d'expérimentations (<http://www.cicde.defense.gouv.fr>) dans la rubrique *Corpus conceptuel et doctrinal interarmées* et du Centre national des sports de la défense (<http://www.cnsd.defense.gouv.fr>)

---

<sup>1</sup> Photos ministère de la Défense.



## PIA-7.1.1

# MANUEL D'ENTRAÎNEMENT PHYSIQUE MILITAIRE ET SPORTIF (EPMS)

N° D-11-008039/DEF/EMA/RH/NP du 12 octobre 2011

(PAGE VIERGE)

## Lettre de promulgation



Paris, le 12 octobre 2011  
N° D-11-008039/DEF/EMA/RH/NP

Le général d'armée Pierre de VILLIERS  
Major général des armées  
(MGA)

1. La professionnalisation des forces armées, l'évolution des contextes d'engagements opérationnels et les constats d'une fragilisation de la condition physique inhérente à la sédentarisation de la société, imposaient de refondre les concepts d'entraînement et de préparation physique définis par le *manuel de la pratique des activités physiques et sportives dans les armées*, datant de 1989.
2. Ce document définit le cadre dans lequel les forces armées doivent organiser leur entraînement physique militaire et sportif, les stratégies de préparation physique et mentale à mettre en œuvre ainsi que les recommandations d'exercices contribuant à la préservation de la santé individuelle. L'application de ce référentiel de mise en œuvre permettra d'optimiser les effets de l'entraînement physique militaire et sportif sur le personnel tout en préservant son potentiel humain.
3. Ce manuel s'adresse à l'ensemble des militaires placés sous votre autorité afin qu'ils s'en approprient les principes et les méthodes. Il doit être largement diffusé et connu de tous ceux qui sont chargés de concevoir, d'organiser et de conduire la préparation physique et mentale du personnel.



(PAGE VIERGE)

## Récapitulatif des amendements

---

1. Ce tableau constitue le recueil de tous les amendements proposés par les lecteurs, quel que soit leur origine et leur rang, transmis à la Direction de la Réglementation des Études et de la Prospective en s'inspirant du tableau proposé en annexe A page 285.
2. Les amendements validés par le CNSD sont inscrits **en rouge** dans ce tableau dans leur ordre chronologique de prise en compte.
3. Les amendements pris en compte figurent **en violet** dans la nouvelle version.
4. La jaquette du document et la page intérieure de couverture sont corrigées pour signaler l'existence d'une nouvelle version. Le numéro d'enregistrement officiel doit alors comporter la mention de la nouvelle édition (exemple : « troisième édition »).
5. La version électronique du texte de référence interarmées amendé remplace la version antérieure dans toutes les bases de données informatiques.

<b>N°</b>	<b>Amendement</b>	<b>Origine</b>	<b>Date de validité</b>
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			

(PAGE VIERGE)

## Références et préface

---

### Références

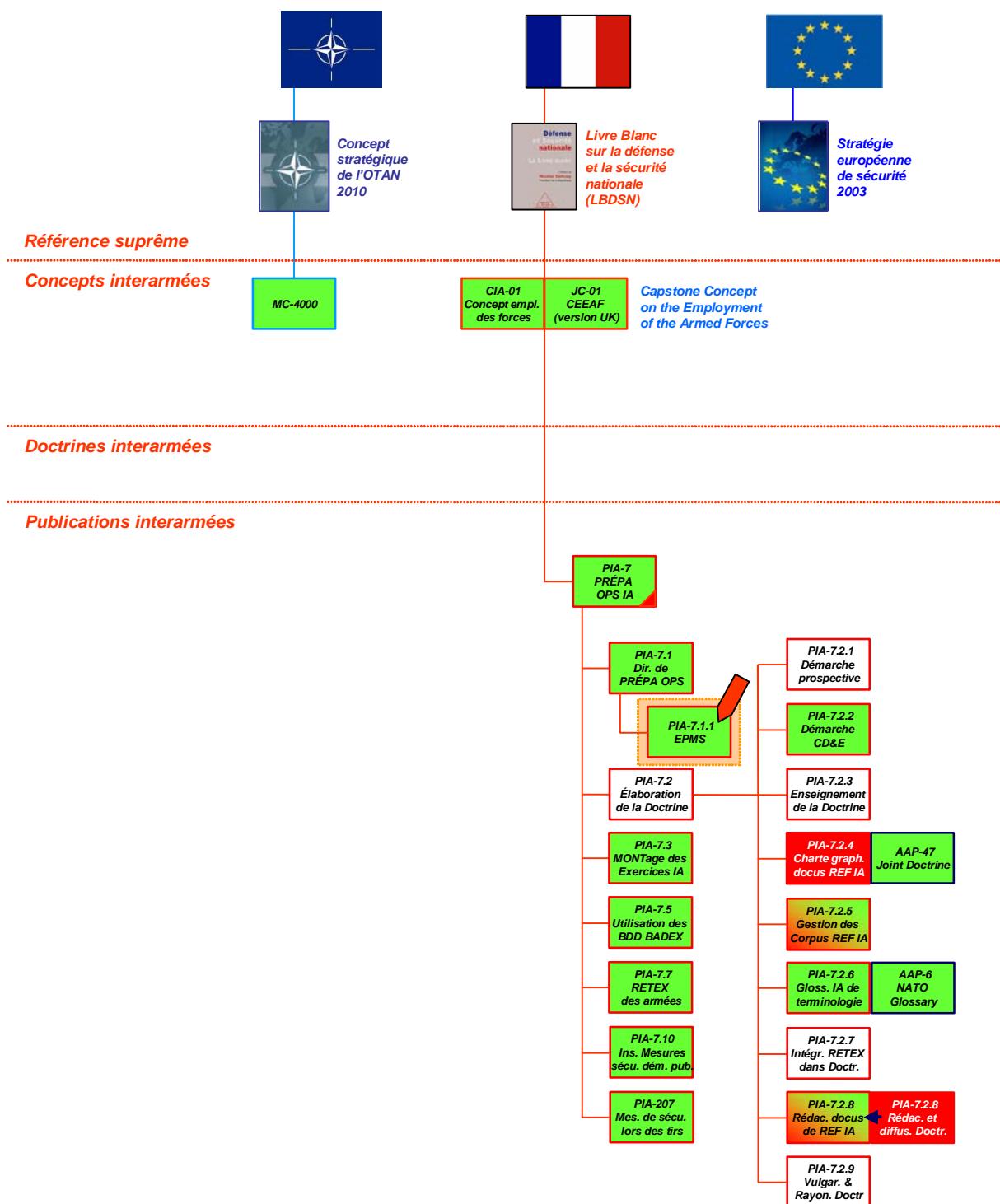
- a. Directive ministérielle n°17615 du 23 décembre 2003 pour la pratique de l'entraînement physique et des sports dans les armées.
- b. Ce document abroge les tomes I et II du *Manuel de la pratique des activités physiques et sportives dans les armées*, approuvés respectivement par lettre n°4194/DEF/EMA/EMP.4 du 16-11-1989 et lettre n°525/DEF/EMA/EMPLOI/E3 du 20-06-1994.

### Préface

1. La prédominance de la technologie des systèmes d'armes, de communication et de renseignement dans le combat moderne pouvait laisser croire à une moindre importance de la condition physique du personnel. Force est de constater que la composante humaine reste toujours décisive dans l'action militaire et que les engagements opérationnels sont de plus en plus exigeants sur les plans physique et psychologique.
2. Ainsi, l'entraînement physique militaire et sportif demeure plus que jamais une composante essentielle de l'entraînement opérationnel, de la vie des unités et du maintien en condition physique des hommes et des femmes de la Défense.
3. Référentiel d'organisation et de mise en œuvre de l'EPMS, ce document, fruit d'un travail concerté avec des experts de l'EPMS et du service de santé des armées, a pour objectif d'optimiser les effets de l'entraînement physique militaire et sportif sur le personnel tout en préservant son potentiel humain.
4. Il définit une nouvelle doctrine adaptée aux contextes des engagements opérationnels actuels et à l'évolution d'une société de plus en plus sédentarisée. Elle développe les principes fondamentaux de l'entraînement physique militaire et sportif dans le prolongement de la directive ministérielle de 2003.
5. Par sa diffusion au plus grand nombre, ce document permettra :
  - a. De conseiller le commandement dans l'élaboration de ses directives en matière d'entraînement physique militaire et sportif.
  - b. De rappeler à l'ensemble des acteurs de la préparation physique, spécialistes EPMS et cadres de proximité, les connaissances indispensables à une mise en œuvre efficiente de l'EPMS.
  - c. De fixer le cadre d'emploi des spécialistes EPMS.
  - d. De mettre en œuvre de nouvelles approches d'entraînement adaptées aux contraintes des forces armées.
  - e. De sensibiliser chaque personne, quels que soient son niveau de responsabilité, son emploi, son âge et son sexe, sur l'importance de la condition physique pour l'exercice de son métier et la préservation de son capital santé.
6. En outre, les recommandations d'activités physiques pour la préservation de la santé, les champs relatifs à l'hygiène de vie et à la prévention des accidents sont autant de domaines pouvant servir utilement au personnel civil de la défense dans le cadre de ses activités sportives personnelles.

(PAGE VIERGE)

## Place de la PIA-7.1.1 dans le CCD-FR\*



## Légende

*Corps conceptuel et doctrinal français		Document classifié (triangle en bas à droite)
Document OTAN		Texte à la signature
Document français (ici, classifié)		Texte en cours de validité
Document UE		Texte en cours de développement / à l'étude
		Texte existant / Nouvelle édition proposée à la signature
		Texte existant / Nouvelle édition en cours / Révision
		Texte à supprimer après incorporation dans un texte du niveau supérieur ou après rempl. par un autre texte

(PAGE VIERGE)

## Sommaire

	Page
<b>Chapitre 1 – Doctrine EPMS .....</b>	<b>15</b>
<b>Section I</b> Finalité.....	15
<b>Section II</b> Objectifs .....	15
<b>Section III</b> Principes généraux .....	15
<b>Section IV</b> Champ des activités supports de l'EPMS .....	18
<b>Section V</b> Contrôle de l'EPMS .....	21
<b>Section VI</b> Compétition .....	21
<b>Chapitre 2 – Stratégies d'entraînement physique.....</b>	<b>23</b>
<b>Section I</b> Mise en condition physique initiale (MCPI).....	23
Généralités .....	23
Cycle musculation .....	30
Tableaux de programmation des temps de récupération .....	41
<b>Section II</b> EPMS adapté aux différents métiers militaires .....	46
Métiers à dominante « <i>LOCOMOTION</i> » .....	46
Métiers à dominante « <i>SOULEVE –PORT DE CHARGE</i> » .....	48
Métiers à dominante « <i>CONTRAINTE MÉCANISÉE</i> ».....	51
Métiers à risque de sédentarité.....	53
Cas particulier de la contrainte psychologique .....	55
<b>Section III</b> EPMS et OPEX .....	57
<b>Section IV</b> EPMS en milieu particulier .....	63
EPMS en milieu chaud .....	63
EPMS en milieu froid .....	73
EPMS et altitude.....	77
<b>Section V</b> EPMS et surpoids .....	83
<b>Section VI</b> EPMS et reprise d'activités .....	87
<b>Section VII</b> EPMS pour le personnel de plus de 45 ans.....	104
<b>Chapitre 3 – Méthodes particulières d'entraînement physique.....</b>	<b>113</b>
<b>Section I</b> Séance multi-variée .....	113
<b>Section II</b> Séance <i>flash</i> .....	116
<b>Section III</b> Séance de musculation préparatoire au port de charge.....	130
<b>Section IV</b> Séance de musculation haut du corps « le dé poussié rage » .....	139
<b>Chapitre 4 – Activités supports de l'EPMS.....</b>	<b>149</b>

<b>Section I</b>	Musculation .....	149
<b>Section II</b>	Course à pied.....	161
<b>Section III</b>	Natation .....	186
<b>Section IV</b>	Méthode naturelle .....	193
<b>Section V</b>	Sports collectifs .....	195
<b>Chapitre 5 – Récupération</b>	.....	207
<b>Chapitre 6 – Réglementation</b>	.....	217
<b>Section I</b>	Responsabilité du personnel encadrant.....	217
<b>Section II</b>	Position en Service .....	224
<b>Chapitre 7 – Prévention</b>	.....	247
<b>Section I</b>	Prévention des blessures musculo-squelettiques.....	247
<b>Section II</b>	Prévention du mal de dos .....	252
<b>Section III</b>	Prévention des gelures .....	256
<b>Section IV</b>	Cœur et activité sportive .....	258
<b>Chapitre 8 – Hygiène de vie</b>	.....	261
<b>Section I</b>	Activité physique et Santé.....	261
<b>Section II</b>	Nutrition .....	267
<b>Section III</b>	Sommeil .....	276
<b>Annexe A – Demande d'incorporation des amendements</b>	.....	285
<b>Annexe B – Lexique</b>	.....	287
<b>Partie I</b>	Sigles, acronymes et abréviations .....	287
<b>Partie II</b>	Termes et définitions.....	288
<b>Résumé (quatrième de couverture)</b>	.....	290

# **Chapitre 1**

## **Doctrine**

### **en entraînement physique militaire et sportif (EPMS)**

#### **Avant-propos**

1001. Les récents constats effectués au sein de la Défense sur une mise en œuvre de l'EPMS parfois aléatoire dans la préparation opérationnelle individuelle et collective, sur des modes de vie de plus en plus sédentaires contribuant à la baisse de l'aptitude physique, et de leurs conséquences néfastes pour la santé comme la surcharge pondérale, nécessitent de définir une nouvelle doctrine en EPMS. Cette évolution doctrinale apparaît d'autant plus indispensable que les engagements opérationnels sont plus exigeants physiquement et psychologiquement et qu'ils concernent tous les militaires quels que soient leurs métiers, leur sexe et leur âge.
1002. La prise en compte de cette doctrine, chacun à son niveau de responsabilité, permettra d'améliorer l'efficacité de ce volet essentiel de la préparation opérationnelle dans un souci permanent de préservation du potentiel humain.

#### **Section I – Finalité**

1003. La finalité de l'entraînement physique militaire et sportif (EPMS) est de participer au développement de la capacité opérationnelle de toutes les composantes de la Défense. Acte fondamental de tout militaire, l'EPMS doit permettre à chacun, quelle que soit sa place au sein de l'institution, d'acquérir un niveau de condition physique et mentale adapté aux spécificités et aux contraintes de son emploi et de ses missions.
1004. Par ailleurs, la pratique régulière d'activités physiques et sportives, par ses multiples effets bénéfiques sur la santé, contribue à la préservation des effectifs, aspect essentiel au regard de la réduction du format des composantes de la Défense.

#### **Section II – Objectifs**

1005. Cette finalité conduit à fixer trois objectifs en EPMS :
  - a. **Physique** : développer les qualités physiques individuelles afin d'améliorer les capacités d'action du personnel dans l'exercice de ses tâches professionnelles. Le rendement ou la performance de ces qualités permet de situer le niveau de condition physique.
  - b. **Psychologique** : renforcer les qualités morales individuelles et collectives afin d'optimiser le potentiel d'action. Sur le plan individuel, l'EPMS doit permettre de développer le goût de l'effort, la pugnacité, la combativité et d'améliorer les capacités de gestion du stress. Sur le plan collectif, il doit développer l'esprit de solidarité et la cohésion.
  - c. **Sanitaire** : préserver et optimiser le capital santé. L'EPMS doit contribuer à limiter les effets de la sédentarité professionnelle et sociétale par son action préventive des maladies cardio-vasculaires et métaboliques, de l'augmentation du surpoids. Par ailleurs, il améliore la tolérance au stress et ralentit les effets du vieillissement.

#### **Section III – Principes généraux**

1006. L'atteinte de ces objectifs et l'efficience de l'EPMS, qu'il soit pratiqué à titre individuel ou de manière collective, nécessitent l'application des principes généraux de progressivité et de régularité de l'entraînement, d'adaptation et de diversité des activités dans un environnement sécurisé et réglementé.

## Progressivité

1007. L'incompressible temps d'adaptation et de récupération de l'organisme à la contrainte de l'effort physique impose une progressivité dans le rythme et l'intensité des activités d'entraînement. C'est un principe fondamental pour garantir l'intégrité physique du personnel.
1008. La progressivité en EPMS doit donc être prise en compte dans la planification et la conduite des activités.
1009. Au niveau de la planification, il est nécessaire de tenir compte :
  - a. De l'intensité des différents type d'activités (EPMS, marches, stages d'aguerrissement, séjours terrain, etc.).
  - b. Des phases indispensables à la récupération.
  - c. Du niveau physique du personnel sachant que plus ce niveau est faible, plus il est nécessaire de diminuer la densité des activités physiques.
  - d. De l'âge et du sexe notamment dans le cadre de la planification individuelle de l'entraînement.
1010. Cette étape préparatoire doit être menée en étroite concertation avec l'ensemble des acteurs de la préparation opérationnelle, commandement, chefs de cellule EPMS et médecins.
1011. Au niveau de la conduite des activités, la progressivité en EPMS est conditionnée par :
  - a. La capacité à adapter l'intensité des efforts au niveau physique initial de chaque personne en tenant compte de la catégorisation médico-physiologique déterminée par le médecin.
  - b. Une organisation des séances en groupes de niveaux les plus homogènes possibles, dans le cadre d'entraînements collectifs.
  - c. Une différenciation hommes/femmes dans l'intensité des efforts au cours des deux premiers mois de formation initiale.
  - d. Des temps de récupération suffisants.
1012. La récupération, qu'elle soit active (activité physique légère) ou passive (repos complet) est un temps de régénération de l'organisme indispensable dans le cadre de la programmation et de la conduite de l'entraînement physique.

## Régularité

1013. Principe à appliquer de manière individuelle tout au long de la carrière, la régularité en EPMS permet d'optimiser ses effets sur la condition physique et plus largement sur la santé. Elle contribue à :
  - a. Réduire la prévalence des blessures par la répétition d'efforts dans le temps qui maintient l'adaptabilité de l'organisme à l'activité physique.
  - b. Maintenir un niveau de condition physique favorisant une adaptation plus grande face aux changements de contraintes professionnelles inhérents au métier de militaire (OPEX, mutations, examens et concours).
  - c. Maintenir durablement les qualités physiques et psychologiques du personnel et renforcer le capital santé.
1014. Par ailleurs, la régularité dans l'entraînement est indispensable pour améliorer son niveau de condition physique.

1015. Ainsi, il est reconnu que le nombre de sollicitations physiques par semaine, d'une durée effective de 45 à 60 minutes chacune, doit être :
- a. De quatre à cinq pour envisager une amélioration de la condition physique.
  - b. De trois pour maintenir un niveau de condition physique sachant que plus le niveau initial est élevé, plus la sollicitation devra être fréquente et intense pour maintenir ce niveau.
1016. Une pratique quotidienne de 30 minutes par jour (source OMS<sup>2</sup>) contribue à la préservation d'une bonne santé.

## Adaptation

1017. Le principe d'adaptation en EPMS fait appel à une notion de logique militaire de l'activité sportive. En effet, toute discipline sportive doit être pratiquée à des fins de développement des qualités physiques, psychologiques et cognitives du personnel dans un but d'amélioration du rendement professionnel. Or, ces disciplines répondent parfois à d'autres logiques, notamment de performances ou de compétition, qui ne sont pas toujours en adéquation avec les objectifs recherchés en EPMS. C'est pourquoi, il est nécessaire d'adapter les règlements et les logiques internes des disciplines sportives afin de pouvoir les pratiquer en toute sécurité et d'en retirer le maximum d'effets. Il conviendra notamment d'adapter la discipline au niveau de pratique et d'expérience du personnel.

## Diversité

1018. La diversité des activités proposées dans le cadre d'un entraînement favorise la motivation du personnel. Elle permet également de solliciter plus largement l'ensemble des qualités physiques par rapport à une pratique mono-disciplinaire.
1019. Ce principe est essentiel en formation initiale où l'adhésion à l'effort physique est un objectif majeur et déterminant pour toute la carrière du militaire.
1020. Par ailleurs, l'alternance d'activités physiques militaires avec des activités sportives<sup>3</sup> est de nature à limiter les phénomènes de lassitude dans l'entraînement.
1021. Ce principe de diversité des activités peut également s'appliquer au sein d'une même séance. Il introduit le concept d'entraînement multi-varié qui permet de développer simultanément plusieurs qualités physiques en utilisant différentes pratiques au cours d'une même séance. Cette organisation présente l'avantage par la variété des sollicitations organiques et musculaires obtenue :
- a. D'optimiser les effets notamment en force et en endurance.
  - b. De réduire les blessures par une diminution des contraintes mécaniques propres à chaque activité et souvent concentrées sur les mêmes segments de membres.
  - c. De favoriser l'adaptation organique du personnel à l'effort physique.

## Sécurité

1022. L'application des principes généraux développés précédemment, notamment de progressivité et de régularité de l'entraînement, participe à la sécurisation de l'EPMS. La réduction des risques liés à la pratique dépend également de l'environnement et de la compétence de l'encadrement en charge de la mise en œuvre des activités.
1023. La sécurité de l'environnement est conditionnée par la qualité des installations sportives et des équipements. Elle fait appel à des compétences techniques que détiennent les spécialistes EPMS, chefs de cellule, qui en sont les garants. Dans ce cadre, ils sont les conseillers techniques du commandement et agissent en collaboration avec la chaîne prévention pour

---

<sup>2</sup> Organisation mondiale de la Santé.

<sup>3</sup> Cf. Chapitre 4, Activités supports de l'EPMS.

- l'application des mesures de sécurité, de contrôle et d'entretien des installations et équipements.
1024. La sécurité dans la conduite des activités d'EPMS est principalement tributaire de la compétence de l'encadrement.
1025. **Dans ce cadre, les spécialistes EPMS doivent être employés à plein temps à l'encadrement des activités de préparation physique, y compris des unités constituées.**
1026. Cependant, les effectifs de cette ressource spécialisée ne permettent pas toujours de faire face à l'ensemble des besoins d'encadrement en EPMS. C'est pourquoi, tous les cadres doivent recevoir, en école puis en unité sous la responsabilité des spécialistes EPMS, une formation technique et pédagogique leur permettant de participer à la mise en œuvre de l'entraînement.
1027. Au-delà de la réglementation spécifique appliquée à certaines activités<sup>4</sup>, les responsabilités d'encadrement des autres activités doivent être fixées par le commandement, selon les principes suivants :
- a. Le niveau de compétence d'encadrement doit être d'autant plus élevé que l'activité physique est intense ou que le personnel n'est pas entraîné.
  - b. Toutes les activités de mise en condition physique initiale doivent être conduites par les spécialistes EPMS, voire supervisées lorsque la ressource n'est pas suffisante.
  - c. Les activités d'entraînement à but de maintien en condition physique, s'adressant à du personnel entraîné et apte sans restriction (catégorie médico-physiologique I) peuvent être encadrées par du personnel non spécialiste sous réserve qu'il ait reçu une formation idoine.
  - d. Toute épreuve ou test d'évaluation physique de par leurs caractères souvent techniques et d'intensité maximale doivent être obligatoirement conduits par un spécialiste EPMS.
  - e. Toute activité d'opposition, de challenges, de compétitions (sports collectifs, sports de combat) doit être dirigée exclusivement par un spécialiste EPMS.
1028. La sécurité en EPMS dépend de la qualité et de la coordination des actions de l'encadrement de proximité, des spécialistes EPMS, des médecins et de la chaîne prévention.

## Section IV – Champ des activités supports de l'EPMS

1029. Le champ des activités mises en œuvre dans le cadre de l'EPMS peut se structurer en quatre catégories :
- a. Les activités physiques fondamentales.
  - b. Les activités physiques militaires.
  - c. Les activités sportives complémentaires.
  - d. Les techniques militaires.
1030. L'efficience de l'EPMS est étroitement liée à la capacité d'alterner la pratique des activités de ces différentes catégories.

### Les activités physiques fondamentales

1031. Elles se définissent comme des activités essentielles à la mise en condition physique générale. Activités supports de l'évaluation de la condition physique, elles comprennent :
- a. La marche.

---

<sup>4</sup> Escalade, Technique d'interventions opérationnelles rapprochées, parachutisme, plongée, natation.

- b. La course à pied.
  - c. La musculation.
  - d. La natation.
1032. La part de l'entraînement à consacrer à la course à pied et à la musculation doit être équivalente. La marche avec charge, même légère, se révèle être une alternative efficace à la course à pied avec un risque de blessures limité. Elle doit être intégrée dans la planification de l'EPMS.

### Les activités physiques militaires

1033. Les activités physiques militaires regroupent l'ensemble des activités de pleine nature qui concourent par leur pratique à l'aguerrissement et au renforcement de savoir-faire directement transposables dans l'activité opérationnelle. Elles comprennent :
- a. La marche course et marche avec charges lourdes.
  - b. La méthode naturelle.
  - c. Les parcours d'obstacles et d'audace.
  - d. L'escalade.
  - e. La course d'orientation.
  - f. La natation utilitaire.
  - g. Les raids et franchissements.

### Les activités sportives complémentaires

1034. Elles se définissent comme des activités qui contribuent au développement de la condition physique générale et participent par leur approche dérivative à la préservation de la motivation à s'entraîner.
1035. Elles comprennent :
- a. Les sports collectifs.
  - b. Les sports de combat.
  - c. Les autres disciplines sportives.

### Les sports collectifs

1036. La pratique d'activités sportives collectives, sous réserve qu'elle soit adaptée et encadrée par du personnel EPMS formé, est à favoriser car elle est source de cohésion. Par ailleurs, elle renforce des valeurs éducatives essentielles telles que la discipline collective, le respect de l'adversaire et la solidarité. Enfin, elle développe l'intelligence collective et le sens tactique. C'est pourquoi, les sports collectifs dans la programmation de l'EPMS sont incontournables.
1037. Bien qu'il existe des spécificités à chaque sport collectif, aucun n'est à proscrire, seules les mauvaises adaptations et les absences de mesures de sécurité sont rédhibitoires à la réalisation de ces activités.

### *Les sports de combat*

1038. Les sports de combat s'organisent en deux catégories : les disciplines de percussion et celles de préhension. La mise en œuvre des sports de combat exige un encadrement qualifié, spécialiste EPMS pour la découverte et l'initiation, instructeur « sports de combat » pour l'entraînement. Aucune discipline n'est à privilégier. Seules les compétences de l'encadrement et la qualité des installations peuvent limiter le champ des pratiques des sports de combat.
1039. Outre le développement de la condition physique, ces disciplines renforcent les qualités morales du personnel en le plaçant dans des situations d'oppositions qu'il doit apprendre à gérer en termes de stress et d'agressivité.
1040. Par ailleurs, la pratique des sports de combat constitue un préalable utile à l'entraînement des techniques d'interventions opérationnelles rapprochées (TIOR), en matière de sécurité, de progressivité et d'acquisition des fondamentaux offensifs et défensifs.
1041. C'est pourquoi, les sports de combat doivent être intégrés régulièrement dans la programmation de l'EPMS.

### *Les autres disciplines sportives*

1042. Dans ce domaine, le choix de la pratique d'une discipline doit permettre de répondre aux attentes du personnel. Il n'y a pas de restriction à formuler sur la nature des disciplines, il ne faut rien s'interdire mais tout adapter.

### *Les techniques militaires*

1043. Ces techniques comprennent :
  - a. Les techniques d'interventions opérationnelles rapprochées (TIOR).
  - b. Les techniques d'optimisation du potentiel (TOP).
1044. La mise en œuvre de ces techniques nécessite la détention de qualifications spécifiques dont les modalités sont fixées par circulaire particulière.

### *Les TIOR*

1045. Héritières des traditions du "close combat" et du « *corps à corps* », les TIOR se définissent comme l'ensemble des techniques permettant, par l'emploi de tous les moyens et les armements disponibles, d'interigner, de maîtriser ou d'éliminer un ou plusieurs opposants, dans la zone des 0-15 mètres. Elles permettent d'adapter la réponse à une attaque au regard des niveaux d'intensité et de violence déployés par le ou les agresseurs.
1046. Les TIOR visent à préparer le militaire à la multiplicité des situations tactiques qu'il peut rencontrer sur le terrain, aussi bien en opérations intérieures que sur des théâtres extérieurs.
1047. La sollicitation physique inhérente à la pratique de ces techniques contribue à l'amélioration de la condition physique. C'est pourquoi, la mise en œuvre des TIOR doit être intégrée dans la planification de la préparation physique des unités.

### *Les TOP*

1048. Les TOP sont un ensemble de moyens et de stratégies mentales permettant à chacun de mobiliser au mieux ses ressources physiques et psychologiques en fonction des exigences des situations qu'il rencontre.
1049. Elles regroupent des techniques cognitives, physiologiques, émotionnelles et comportementales qui font appel aux procédés de base que sont la respiration, la relaxation et l'imagerie mentale (ou représentation mentale). Ces techniques représentent une « boîte à outils pédagogique » que chacun personnalisera et adaptera à ses besoins pour une utilisation autonome.

1050. Les TOP présentent un grand intérêt pour la gestion du stress opérationnel qu'il soit de situation ou post-traumatique. Elles permettent en particulier :
- a. D'optimiser la récupération physique et mentale.
  - b. De dynamiser physiquement et psychologiquement avant l'activité.
  - c. De réguler les états de stress, de s'adapter à son environnement.
  - d. D'apprendre à aborder positivement les évènements.
1051. La mise en œuvre des TOP doit être intégrée dans la planification de l'entraînement physique et psychologique des unités.

## Section V – Contrôle de l'EPMS

1052. L'entraînement physique militaire et sportif doit être contrôlé avec le même souci d'efficacité que les autres composantes de l'instruction militaire. Dans ce cadre, le contrôle de la condition physique du militaire (CCPM), constituant le **rendez-vous annuel obligatoire** de tout personnel, doit être organisé et encadré par du personnel spécialiste EPMS.
1053. Élément d'appréciation indispensable de l'aptitude opérationnelle pour le commandement, ce contrôle permet :
- a. De responsabiliser chaque militaire dans sa pratique.
  - b. D'évaluer le niveau de condition physique de chaque personnel.
  - c. De mesurer les effets de l'entraînement physique militaire et sportif.
  - d. De fixer des objectifs individuels et collectifs à atteindre.
1054. Les procédures de ce contrôle sont définies par instruction ministérielle.
1055. L'évaluation du niveau de condition physique ne doit pas être le seul moyen de contrôler la qualité de l'EPMS. Différents autres critères doivent être observés tels que le volume de pratique du personnel, le taux d'encadrement des spécialistes EPMS, la proportion de blessures liées à l'entraînement, la qualité des installations et des équipements sportifs.
1056. À ce titre, un compte-rendu annuel de l'EPMS doit être établi par chaque formation administrative afin de permettre à l'échelon supérieur d'évaluer la qualité de la préparation physique opérationnelle. Les modalités de ce compte-rendu sont définies par instruction particulière.

## Section VI – Compétition

1057. Facteur dynamisant et indissociable de l'entraînement physique, la compétition permet à chacun de situer son niveau de performance, de stimuler sa volonté individuelle et/ou collective de progresser. Elle développe le goût de l'effort et favorise le dépassement de soi. Par ailleurs, le respect des règles et de l'adversaire inhérent à toute compétition participe utilement au renforcement du savoir-être du militaire.
1058. Au même titre que les échéances d'exercices opérationnels ou que le CCPM, la compétition militaire est un moyen supplémentaire de séquencer l'entraînement physique militaire et sportif par les rendez-vous périodiques qu'elle provoque.
1059. En outre, c'est un formidable outil de cohésion des unités et des équipages par l'opportunité des échanges produits. La compétition n'est pas seulement destinée à faire émerger une élite, elle doit être le reflet d'une pratique de masse. En effet, le rôle moteur de la compétition sera d'autant plus fort qu'elle rassemblera le plus grand nombre et qu'elle sera orientée vers des disciplines concourant directement à la préparation physique opérationnelle.
1060. Les compétitions sont du ressort et de la responsabilité :

- a. Des armées (Terre-Air-Mer) et de la Gendarmerie pour les compétitions en leur sein.
  - b. Du CNSD pour tout ce qui concerne le niveau national (championnats de France) et l'international militaire.
1061. Elles font l'objet de documents spécifiques s'y rapportant.

## **Chapitre 2**

# **Stratégies d'entraînement physique**

### **Section I – Mise en condition physique initiale**

#### **Généralités**

2001. La mise en condition physique initiale (MCPI) est la période qui se situe entre l'entrée au sein de l'institution et la formation de spécialité. C'est la phase au cours de laquelle le militaire doit acquérir un socle de condition physique qui va lui permettre de suivre un entraînement physique spécifique adapté aux contraintes de son futur métier.
2002. La période minimale nécessaire à l'acquisition de ce premier niveau de condition physique est de 12 semaines.

#### **Constats**

2003. **Un contexte sociétal particulier face à la pratique sportive.** L'éventail des activités pratiquées dans la société civile traduit le goût pour des pratiques dégagées d'obligations trop fortes, mais inscrites dans une priorité de bien-être (le goût de la liberté, l'absence de contrainte et la recherche de plaisir).
2004. **Les jeunes recrues qui intègrent l'institution militaire présentent une aptitude physique très hétérogène.**
2005. **Des blessures touchant principalement les membres inférieurs et plus majoritairement le personnel féminin.** Les études scientifiques menées au sein des armées étrangères montrent que lors de l'instruction initiale, les blessures se situent plus fréquemment au niveau du membre inférieur et plus particulièrement au genou. Par exemple, lors de l'instruction initiale des recrues de l'armée américaine, 19 % des hommes et 42 % des femmes se sont blessés au moins une fois. Les femmes sont donc plus exposées que les hommes aux risques de blessures.
2006. Il a été établi que le nombre de blessures augmentait avec la distance parcourue en course à pied et que des facteurs individuels, tels qu'un indice de masse corporelle élevé ou une faible aptitude physique de départ, augmentaient le risque de blessures.
2007. **Une formation initiale très dense.** Durant la phase de MCPI, la formation délivrée aux jeunes militaires est très dense et les durées des MCPI sont variables selon les forces armées, selon les unités et leurs besoins spécifiques.

#### **Enjeux**

2008. L'entraînement physique, militaire et sportif (EPMS) que suivra le jeune militaire devra être suffisamment intense pour être efficace tout en étant adapté et progressif pour limiter les risques de blessures.
2009. Par ailleurs, le militaire en formation devra percevoir l'intérêt d'une pratique physique régulière pour son efficacité opérationnelle ainsi que les bienfaits de celle-ci pour sa santé et son épanouissement individuel.
2010. L'institution recrutant au sein de la population civile, la prise en compte des données sociologiques, socio-économiques et physiologiques est prépondérante pour adapter une pédagogie de l'EPMS aux populations recrutées.

## *Objectifs*

2011. Le soldat doit être capable de se déplacer, de courir, de combattre avec son équipement individuel qui représente une charge additionnelle importante à transporter<sup>5</sup>.
2012. Afin de répondre à ces exigences, les qualités physiques à développer prioritairement sont les **capacités aérobies et musculaires**.
  - **Les capacités aérobies**
2013. Le développement des capacités aérobies est un élément fondamental de l'aptitude physique du combattant compte tenu de la prédominance de ce processus énergétique dans l'activité humaine.
2014. L'entraînement dans ce domaine devra être orienté vers le développement de l'endurance comme de la puissance aéробie.
- **Les capacités musculaires**
2015. Le développement des capacités musculaires, introduit dès la phase de MCPI, permet de renforcer l'appareil musculo-squelettique et de l'adapter à la contrainte mécanique liée à tout exercice physique.
2016. Durant la phase de MCPI, le travail en musculation sera axé sur :
  - a. Une augmentation de la force musculaire et de l'endurance de force, en fonction des capacités individuelles.
  - b. L'acquisition d'une gestuelle spécifique aux mouvements de musculation permettant leur réalisation en toute sécurité.
2017. Sur le plan éducatif et comportemental, l'objectif est de faire prendre conscience de l'intérêt d'une pratique physique régulière pour une plus grande efficacité opérationnelle et compte-tenu des bienfaits qu'elle entraîne dans le domaine de la santé et sur le plan psychologique.

## *Principes généraux*

2018. Durant cette phase, les principes généraux de l'EPMS doivent tenir compte des constats cités ci-dessus afin de permettre un développement optimal de la condition physique du jeune militaire tout en préservant son intégrité physique.
2019. Pour cela, l'EPMS doit s'appuyer sur les principes majeurs suivants :
  - **Une progressivité dans la planification et l'intensité des activités**
2020. Étant donné la densité de la formation lors de l'instruction initiale au regard de la capacité d'entraînement des jeunes recrues, la planification des activités doit se faire selon une approche globale prenant en compte toutes les sollicitations de l'organisme. C'est pourquoi, elle doit être concertée entre les différents acteurs de la formation initiale : commandement, spécialistes EPMS et médecins.
2021. Un outil d'aide à la planification de la récupération et des activités, sous la forme d'un tableau synthèse (cf. chapitre 2, section I-§2093), a été élaboré afin de favoriser une organisation progressive de la formation. En fonction de l'activité réalisée, qu'elle soit physique, militaire ou sportive, ce tableau préconise un temps de récupération, des activités favorisant cette dernière et des activités à proscrire durant cette phase particulièrement délicate de la mise en condition physique initiale.

---

<sup>5</sup> L'aptitude au port de charge est influencée par la capacité aérobie, la puissance musculaire, les données morphologiques du sujet. Le port de charge augmente le coût métabolique de la locomotion de 12 à 17 %. Le seuil de fatigue musculaire est abaissé et la capacité de franchissement d'obstacle est réduite.

2022. Les séances d'EPMS doivent également répondre à une gradation d'intensité de manière à solliciter progressivement les organismes et à limiter les blessures. La charge d'entraînement ne doit pas dépasser 10 à 15% d'augmentation par semaine.
2023. La constitution de groupes de niveau est indispensable pour permettre une progressivité de l'entraînement.
2024. Lorsque cela est possible, il est préférable de constituer des groupes de niveaux distincts Hommes/Femmes au cours des deux premiers mois d'entraînement. De même, le port de charge doit être adapté pour le personnel féminin.
- **Une régularité dans l'entraînement physique<sup>6</sup>**
2025. Il s'agit bien, tout en respectant les phases de récupération, de programmer un EPMS régulièrement tout au long de la formation initiale.
2026. Pour observer des progrès dans l'acquisition et le développement des capacités physiques, un minimum de 3 séances hebdomadaires est à programmer. Deux séances hebdomadaires constituent la limite inférieure du maintien des acquis et de l'entretien de la capacité physiologique aérobie mais ne permettent pas d'amélioration des capacités physiques de l'individu.
- **Une diversité des activités d'entraînement**
2027. Au sein de l'institution militaire, l'entraînement physique impose une relative contrainte (pratique encadrée, régularité, goût de l'effort, dépassement de soi...), dans le but d'obtenir une aptitude physique compatible avec le métier des armes.
2028. Afin de favoriser le passage d'une pratique sportive dénuée de contraintes à un dispositif d'entraînement utilitaire cadré, il est important de mettre en place une stratégie pédagogique fondée avant tout sur le renforcement de la motivation des jeunes militaires à s'entraîner. La diversité des activités mises en œuvre sera favorable à l'atteinte de cet objectif d'adhésion à l'effort physique.
- **L'encadrement des activités d'EPMS doit être assuré par les spécialistes EPMS**
2029. L'ensemble des séances d'EPMS, durant cette phase de MCPI, doit être pris en charge par les spécialistes en EPMS, avec le soutien du personnel d'encadrement.

### *Organisation de l'EPMS*

2030. Pour aboutir à une même efficacité sur le plan de l'amélioration de la condition physique, tout en respectant les principes de progressivité dans la planification des activités et des séances, trois attitudes sont recommandées :
- a. Réduire le temps d'effort et augmenter l'intensité de travail : pour l'entraînement en course à pied, il s'agit alors de réduire la distance de course et d'augmenter la vitesse.
  - b. Proposer des séances multi-variées (cf. chap.3, section I) combinant course à pied et musculation.
  - c. Augmenter la pratique d'activités portées comme la natation ou le cyclisme.
2031. **Réduire le temps d'effort et augmenter l'intensité de travail : pour l'entraînement en course à pied, il s'agit alors de réduire la distance de course et d'augmenter la vitesse.**
2032. Une augmentation des charges de travail est indispensable pour permettre de nouvelles adaptations de l'organisme, notamment pour améliorer progressivement les capacités d'endurance aérobie (pendant les 6 premières semaines d'entraînement) et la puissance aérobie maximale (à partir de la 7ème semaine d'entraînement).

---

<sup>6</sup> Plus la durée totale d'un programme d'entraînement est longue et plus fréquentes sont les séances prévues hebdomadairement, plus importants et durables seront les bénéfices obtenus. (G. CAZORLA – L. LÉGER. Comment évaluer et développer vos capacités aérobies. Ed. 1993).

2033. Le temps à consacrer à l'entraînement est inversement proportionnel à l'intensité de ce dernier. Plus son intensité est élevée, plus la durée doit être écourtée (mais suffisante pour solliciter efficacement les systèmes physiologiques choisis).
2034. D'une manière générale, les exercices les plus favorables pour améliorer l'endurance aérobique doivent être longs (durée supérieure à 30 minutes) mais d'intensités relativement faibles (65 à 75 % de VMA<sup>7</sup>) alors que les exercices permettant d'améliorer la puissance aérobique doivent être plus courts : 3 à 9 minutes, répétés (2 à 5 fois selon le niveau d'entraînement), réalisés à des intensités supérieures (de 80 à 100 % de VMA).
2035. Pour développer la puissance aérobique maximale, il est préférable de programmer 3 séances d'entraînement hebdomadaires de 30 minutes plutôt que 2 séances d'une heure ou qu'une séance de 2 heures.
- **Exemple dans le cadre de la réduction du kilométrage de course**
2036. Afin de souligner l'intérêt de réduire le kilométrage total parcouru et son remplacement, l'armée australienne a mené une étude sur les effets de la réduction totale de la distance de course et de son remplacement par un travail fractionné sur de courtes distances et des activités physiques portées (vélo ou natation). Les résultats mettent en évidence une diminution de 46 % de la totalité des blessures.
2037. **Proposer des séances multi-variées (cf. chap.3, section I) combinant course à pied et musculation.**
2038. Ces séances, permettant le développement simultané des capacités aérobies et de force, présentent les avantages suivants :
- a. Accélération des processus d'adaptation organique à l'effort.
  - b. Amélioration des capacités aérobies par un travail de force.
  - c. Réduction des contraintes résultant d'une même activité diminuant le risque de blessure.
  - d. Diminution de l'effet « *lassitude* » d'un entraînement mono-disciplinaire.
  - e. Élargissement de la gamme d'apprentissage moteur.
  - f. Maintien des capacités aérobies de sujets très entraînés en course à pied tout en réduisant le volume de travail dans cette discipline. En effet, l'entraînement en musculation améliore l'économie de course des coureurs de longue distance.
2039. La pratique de la musculation en alternance avec l'endurance augmente la force et potentialise les effets sur les capacités aérobies. En revanche, la combinaison endurance/musculation ne permet pas d'avoir un gain de force aussi important que la musculation pratiquée seule.
2040. **Augmenter la pratique d'activités portées comme la natation ou le cyclisme.**
2041. Dans le cadre du développement ou de l'amélioration de l'endurance aérobique (séances d'une durée supérieure à 30 minutes), ces disciplines s'avèrent intéressantes étant donné qu'elles sont moins contraignantes sur le plan biomécanique et musculaire (notamment au niveau des membres inférieurs).
2042. La pratique de ces disciplines est préconisée également dans le cadre des activités physiques prescrites lors des phases de récupération.
- **L'évaluation initiale**
2043. Pour adapter le volume et l'intensité de l'entraînement physique de la jeune recrue, il est nécessaire d'apprécier son aptitude physique.

---

<sup>7</sup> La VMA (vitesse maximale aérobie) est définie dans le chapitre 4, section II, P.163.

2044. Lors de la phase de MCPI, l'évaluation des capacités aérobies sera le seul paramètre utilisé pour déterminer l'entraînement à suivre. En effet, pour des sujets peu entraînés, les qualités de force et de capacités aérobies sont liées. On simplifie donc les modalités de l'évaluation en ne proposant qu'un seul test, le test de VAM-EVAL<sup>8</sup> (mis au point par G. CAZORLA et L. LÉGER).
2045. Ce test est une épreuve physique maximale et progressive qui permet de déterminer la vitesse maximale aéробie (VMA).
2046. Elle a un double objectif :
- Évaluer la capacité (maximale) du sujet à utiliser l'oxygène pour apporter de l'énergie à l'organisme lors de l'effort ( $\text{VO}_2\text{max}$  ou débit maximal de la consommation maximale d'oxygène).
  - Évaluer la vitesse de course lors de laquelle ce  $\text{VO}_2\text{max}$  est atteint (VMA).

### Protocole

2047. Le test est réalisé sur une piste de 400 m, jalonnée par des plots tous les 20 m.
2048. Le sujet doit ajuster sa vitesse pour faire correspondre son passage devant un plot avec le signal sonore donné par une bande magnétique.
2049. La vitesse augmente automatiquement de 0.5 Km/h toutes les minutes.
2050. Le sujet s'arrête lorsqu'il ne suit plus le rythme imposé.
2051. En fonction du dernier palier réalisé, la VMA permet :
- D'extrapoler le  $\text{VO}_2\text{max}$  exprimé en  $\text{ml} \cdot \text{min}^{-1} \cdot \text{kg}^{-1}$
  - De calculer l'endurance (temps limite de maintien d'un % de VMA).
  - De prédire la performance.
  - De déterminer les contenus d'entraînement en fonction de l'objectif recherché.
2052. Le tableau suivant présente, en fonction du palier de VMA réalisé, les vitesses correspondantes (KM/H) :

<i>Paliers indiqués par l'enregistrement</i>	<i>Vitesses correspondantes (KM/H)</i>	<i>Paliers indiqués par l'enregistrement</i>	<i>Vitesses correspondantes (KM/H)</i>
Palier 1	8,5 Km/h	Palier 16	16,0 Km/h
Palier 2	9,0 Km/h	Palier 17	16,5 Km/h
Palier 3	9,5 Km/h	Palier 18	17,0 Km/h
Palier 4	10,0 Km/h	Palier 19	17,5 Km/h
Palier 5	10,5 Km/h	Palier 20	18,0 Km/h
Palier 6	11,0 Km/h	Palier 21	18,5 Km/h
Palier 7	11,5 Km/h	Palier 22	19,0 Km/h
Palier 8	12,0 Km/h	Palier 23	19,5 Km/h
Palier 9	12,5 Km/h	Palier 24	20,0 Km/h
Palier 10	13,0 Km/h	Palier 25	20,5 Km/h
Palier 11	13,5 Km/h	Palier 26	21,0 Km/h
Palier 12	14,0 Km/h	Palier 27	21,5 Km/h
Palier 13	14,5 Km/h	Palier 28	22,0 Km/h
Palier 14	15,0 Km/h	Palier 29	22,5 Km/h
Palier 15	15,5 Km/h	Palier 30	23,0 Km/h

**Figure 1 – Vitesses correspondantes aux paliers.**

<sup>8</sup> Seuls les tests maximaux permettent d'évaluer, au plus juste, les capacités physiques aérobies du sujet et donnent une bonne prédition de sa VMA et de son  $\text{VO}_2\text{max}$ . Il existe 2 types de tests maximaux :

- les tests à intensité continue (le test du Cooper, par exemple) ;
- les tests à intensité croissante (le test navette de Luc LÉGER, le test LÉGER-BOUCHER, le VAM-EVAL).

Les tests à intensité continue nécessitent une bonne connaissance de ses propres capacités physiques et une bonne gestion des allures de course, que ne maîtrise pas forcément un sujet peu entraîné. A l'inverse, les tests à intensité croissante guident le sujet dans ses allures de course et donc dans la gestion de son effort pour lui permettre d'aller le plus loin possible dans sa performance. C'est pourquoi, nous préconisons la mise en place du VAM-EVAL lors de cette phase de mise en condition physique initiale.

2053. À l'issue de la réalisation du test VAM-EVAL et en fonction des résultats obtenus exprimés en VMA, il est préconisé de constituer des groupes de niveau homogène pour un travail optimal du processus aérobie.

- **Planification de l'EPMS**

2054. La phase de MCPI (12 semaines) sera divisée en deux cycles de six semaines. Le développement des qualités d'aérobiose et de force sera systématiquement recherché au cours des séances (séances multi-variées).

2055. Lors du 1er cycle, dans le cadre de séances combinant course à pied et musculation, il est conseillé, pour le personnel ayant une faible aptitude physique de départ, de débuter ces séances par le travail de renforcement musculaire avant de commencer l'activité de course. Cette organisation a un double effet :

a. Le renforcement musculaire, placé en début de séance d'EPMS, sera mieux réalisé. Le personnel sera plus attentif aux consignes données et plus à même de réaliser les exercices. Il n'aura pas encore subi la fatigue engendrée par le travail de la course à pied.

b. Le renforcement musculaire peut servir de phase d'échauffement avant le travail en course à pied, et en ce sens est préventif des éventuelles blessures.

2056. Le volume d'entraînement, en nombre de séances par semaine, ne peut pas être fixé arbitrairement dans cette phase de mise en condition physique initiale. Il doit tenir compte des autres activités physiques réalisées hors EPMS. Le principe général est de respecter l'alternance des sollicitations physiques et des périodes de récupération préconisées en évitant toute interruption inutile. L'alternance d'un jour de travail intense et d'un jour de travail léger est une bonne règle de planification.

2057. Dans ce cadre, il est judicieux de programmer des activités plus éprouvantes en fin de semaine, permettant une récupération le week-end.

### *1<sup>er</sup> cycle de six semaines*

2058. Pour le développement des capacités aérobies, il est préconisé de s'organiser en groupes de niveau homogène, en fonction des résultats obtenus lors du test de VAM-EVAL, pour adapter l'intensité de travail.

2059. Selon l'objectif d'entraînement recherché, l'intensité de l'effort à appliquer à chaque groupe sera définie par le pourcentage de la VMA :

2060. Le tableau suivant permet de déterminer les intensités en fonction des effets recherchés :

a. Il présente les pourcentages limites moyens de la VMA et de la fréquence cardiaque maximale (FC max) et leurs impacts physiologiques.

	% de VMA	% FC MAX	Effets recherchés
Séquences de travail possibles lors de la mise en condition physique initiale	50 à 55	60 à 65	Adaptation à l'activité d'endurance aérobiose
	55 à 65	65 à 75	Endurance aérobiose allure modérée
	65 à 75	75 à 85	Endurance aérobiose allure moyenne
	75 à 85	85 à 95	Développement de l'endurance aérobiose allure à intensité élevée

*Figure 2 – Pourcentages limites moyens de la VMA.*

b. Dans la progression des intensités d'entraînement, il est conseillé de toujours commencer par le seuil minimal indiqué dans les deux premières colonnes.

*Objectif de 1<sup>er</sup> cycle : Être capable de courir pendant 40 minutes sans interruption*

2061. **Pour le développement des capacités musculaires**, le travail sera basé sur le gainage musculaire et le renforcement postural sans charge. L'objectif est d'adapter l'organisme aux différentes sollicitations musculaires, tendineuses (cf. cycle de musculation, p 31) de l'exercice physique en général.
2062. Ce travail doit permettre l'acquisition d'une tonicité et d'une endurance musculaire générale. Complété par des exercices spécifiques, il permettra l'acquisition d'une gestuelle adaptée aux exercices de port de charges.
2063. Le travail de musculation lors de cette 1<sup>ère</sup> phase comporte :
- Des circuits de renforcement postural (cf. chap.2, section I, exemple 2). Le renforcement musculaire postural est basé sur des exercices visant à solliciter principalement les muscles fixateurs du rachis, de la ceinture scapulaire (muscles de l'épaule, des bras), de la ceinture pelvienne (muscles du bassin) et de la sangle abdominale. Il paraît tout à fait indiqué comme préalable à toute activité physique, et comme moyen de corriger et/ou renforcer la posture.
  - Un travail spécifique sur des exercices réalisés avec le poids de corps du sujet (pompes, tractions, abdos...) avec pour objectif secondaire la préparation aux tests du CCPM.
  - Un apprentissage technique basé sur des mouvements pluri-articulaires spécifiques (1/2 squat, soulevé de terre, épaulé, arraché). Ces mouvements ont pour but de solliciter l'ensemble de la musculature et doivent être réalisés sans charge (barre seule) ou avec des charges d'initiation. Ces exercices sont un préalable indispensable au travail plus intense du 2<sup>ème</sup> cycle.

2064. **À l'issue de ce 1<sup>er</sup> cycle d'entraînement, il est préconisé de programmer, à nouveau, un test de VAM-EVAL afin de constater les éventuels progrès et de réajuster les groupes de niveau.**

*2<sup>ème</sup> cycle de six semaines*

2065. **Pour le développement des capacités aérobies** : ce second cycle doit être orienté principalement sur le développement de la puissance aérobie maximale, sous réserve d'avoir atteint l'objectif du premier cycle. Les progrès réalisés et l'expérience individuelle acquise au cours du premier cycle associés aux résultats du second test de VAM-EVAL, doivent permettre d'affiner les groupes de niveau pour une intensité la plus adaptée à l'objectif.
2066. Pour développer la puissance aérobie maximale, il est préférable de programmer 3 séances d'entraînement hebdomadaires de 30 minutes plutôt que 2 séances d'une heure ou qu'une séance de 2 heures.
2067. **Pour le développement des capacités musculaires**, un travail de musculation généralisée, sous la forme de circuit training (cf. chapitre 2, section I, exemple 1) sera le plus adapté.
2068. Le circuit training est un enchaînement d'exercices visant à solliciter plusieurs groupes musculaires. En fonction du protocole utilisé, le circuit training peut avoir une influence positive sur l'endurance cardiorespiratoire.
2069. Il permettra l'augmentation de la force musculaire générale, l'acquisition d'une gestuelle en musculation et spécifique au port de charge.
2070. Le travail musculaire lors de ce 2<sup>ème</sup> cycle comporte :
- Des circuits training à dominante endurance de force ou puissance.
  - Des séances spécifiques membres inférieurs préparatoires au port de charges.

		<b>Capacités aérobies</b>	<b>Capacités musculaires</b>	
		Test initial VAM-EVAL		
<b>1<sup>er</sup> cycle</b>	De la 1 <sup>ère</sup> à la 6 <sup>ème</sup> semaine	Développement de la capacité d'endurance aérobie (selon groupes de niveau constitués à partir du test VAM-EVAL)	Endurance musculaire générale et tonicité par un travail de gainage et postural à poids de corps sans charge	
<b>Objectif intermédiaire</b>	Etre capable de courir 40 minutes sans interruption			
<b>2<sup>ème</sup> cycle</b>	De la 7 <sup>ème</sup> à la 12 <sup>ème</sup> semaine	Développement de la puissance aérobie maximale (selon groupes de niveau constitués à partir du test VAM-EVAL)	Force musculaire générale, (endurance et puissance) par un travail sous forme de circuit training et exercices de port de charge	
<b>Objectifs de fin de MCPI</b>		Progression d'1 Km/h (2 paliers) par rapport au test initial VAMEVAL	Être initié à la pratique de la musculation (maîtrise gestuelle des exercices de base)	

**Figure 3 - Tableau synthèse de la mise en condition physique initiale.**

### Les disciplines physiques, militaires et sportives

2071. Si une priorité doit être accordée aux activités physiques fondamentales de par leurs effets sur le développement de la condition physique, il ne faut pas écarter les autres activités physiques militaires et sportives.
2072. La variété des disciplines physiques, militaires et sportives proposées favorise la préservation de la motivation et l'adhésion à la pratique de l'EPMS.

	<b>Activités proposées</b>	<b>Observations</b>
<b>Activités physiques fondamentales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- course à pied</li> <li>- musculation</li> <li>- natation</li> </ul>	Activités dominantes notamment au cours du premier cycle. Séances multi-variées.
<b>Sports collectifs</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- football</li> <li>- rugby</li> <li>- handball</li> <li>- volley-ball</li> </ul>	Les sports collectifs permettent de développer les qualités physiques mais sont également un catalyseur en termes de cohésion. Néanmoins, ils sont considérés comme étant des activités à risque pour lesquelles il est impératif d'adapter les règlements et les équipements de manière pédagogique pour minimiser les risques de blessures.
<b>Sports de combat</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- sports de combat de percussion</li> <li>- sports de combat de préhension</li> </ul>	La pratique des sports de combat constitue un préalable utile à l'enseignement des TIOR, en matière de sécurité, de progressivité et d'acquisition des fondamentaux offensifs et défensifs. Impératif d'un encadrement spécialisé compte tenu du caractère à risque de blessures de ces activités.
<b>Techniques militaires</b>	- TIOR	Pratique possible après le premier cycle.
	- TOP	Pratique d'initiation essentielle pour l'acquisition précoce d'une autonomie.

**Figure 4 – Les catégories d'activités.**

### Cycle musculation

2073. La durée minimale de la MCPI du militaire est estimée à 12 semaines. Cette période doit être divisée en 2 cycles de 6 semaines (cf. figure 5, « déroulé du cycle de musculation durant la MCPI ») :
- Cycle 1** : dominante musculation posturale (augmentation progressive du temps de travail).

- b. *Cycle 2 : dominante endurance de force (augmentation progressive de la charge).*
2074. Une fréquence d'entraînement minimale de 1 à 2 séances de musculation par semaine est nécessaire au développement des qualités de force. Ces séances peuvent être organisées sous une forme multi-variée (combinaison course à pied/musculation, cf. chapitre 3, section I).
2075. Une récupération minimale de 48 heures est recommandée entre 2 séances.

### *Objectifs de la MCPI*

2076. Les objectifs visés par la MCPI sont les suivants :
- a. Augmentation de la force musculaire (puissance) et de l'endurance de force.
  - b. Acquisition d'une gestuelle spécifique aux mouvements de musculation.
  - c. Respect de l'intégrité physique du pratiquant (respect des courbures anatomiques...).

### *Le premier cycle de 6 semaines.*

2077. Fondé sur le renforcement postural et le gainage, il doit permettre l'acquisition d'une tonicité et d'une endurance musculaire générale. Complété par des exercices spécifiques, il doit également permettre l'acquisition d'une gestuelle adaptée aux exercices de port de charges.
2078. Il comporte :
- a. Des circuits de renforcement postural.
  - b. Un travail spécifique sur des exercices réalisés avec le poids de corps du sujet (pompes, tractions, abdos...) avec pour objectif secondaire la préparation aux tests du CCPM.
  - c. Un apprentissage technique basé sur des mouvements pluri-articulaires spécifiques (1/2 squat, soulevé de terre, épaulé, arraché). Ces mouvements ont pour but de solliciter l'ensemble de la musculature et doivent être réalisés sans charge (barre seule) ou avec des charges d'initiation. Ces exercices sont un préalable indispensable au travail en circuit training et au port de charges du 2ème cycle.
2079. Organisation : au cours d'une séance de 45' :
- a. Sur 30' : 1 séquence de renforcement postural (cf. exemple 2) ou 1 séance d'initiation technique sur au moins 2 mouvements (cf. exemple 5).
  - b. Sur 15' : 1 séquence d'abdominaux et/ou de gainage (cf. exemples 3 et 4), ou d'exercices réalisés à poids de corps (pompes, tractions).

### *Le deuxième cycle de 6 semaines*

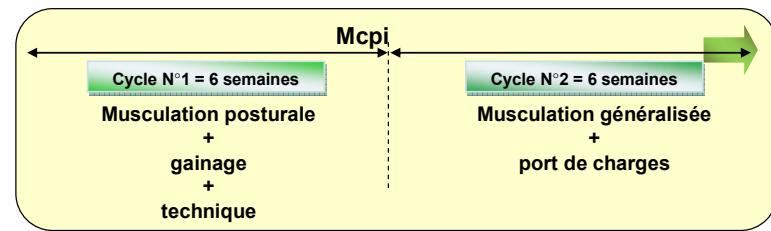
2080. Basé sur la musculation généralisée (cf. chapitre 4, section I) et spécifique de port de charge, il doit permettre l'augmentation de la force musculaire générale des principaux groupes musculaires et l'acquisition d'une gestuelle spécifique aux mouvements de musculation.
2081. Il comporte :
- a. Des circuits training à dominante **endurance de force** ou **puissance**. Pour le développement de la puissance, une évaluation de la "1-RM"<sup>9</sup> est souhaitable afin que le sujet utilise des charges lui permettant de réaliser 8 à 10 répétitions par mouvement.
  - b. Des exercices de port de charge (cf. chapitre 3, section III).

---

<sup>9</sup> Le terme répétition maximale unique (« 1-RM ») représente la charge maximale qu'un individu peut déplacer au cours d'une seule répétition sur un mouvement donné.

2082. Organisation : au cours d'une séance de 45' :

- a. Soit une séance de circuit training (cf. exemple 1).
- b. Soit une séance spécifique « *membres inférieurs* » (cf. exemple 5).



**Figure 5 - Déroulé du cycle de musculation durant la MCPI.**

## Exemple 1 : circuit training (développement de la puissance)

- a. principe : enchaîner les exercices ;
- b. nombre de répétitions : 10 (70% de 1-RM) ;
- c. récupération : 30'' à 2' entre chaque ;
- d. réaliser **2 à 3 fois** le circuit : 2' de récupération entre chaque circuit.

N°1 ½ squat	N°2 rowing menton	N°3 leg flexion	N°4 tirage nuque	N°5 élèvements latérales
.... kg	.... kg	.... kg	.... kg	.... kg
				
N°6 leg extension	N°7 curls	N°8 presse à cuisses	N°9 développé couché	N°10 tirage horizontal
.... kg	.... kg	.... kg	.... kg	.... kg
				

N.B. : l'exercice de tirage nuque, peut-être remplacé par un exercice de traction à la barre fixe.

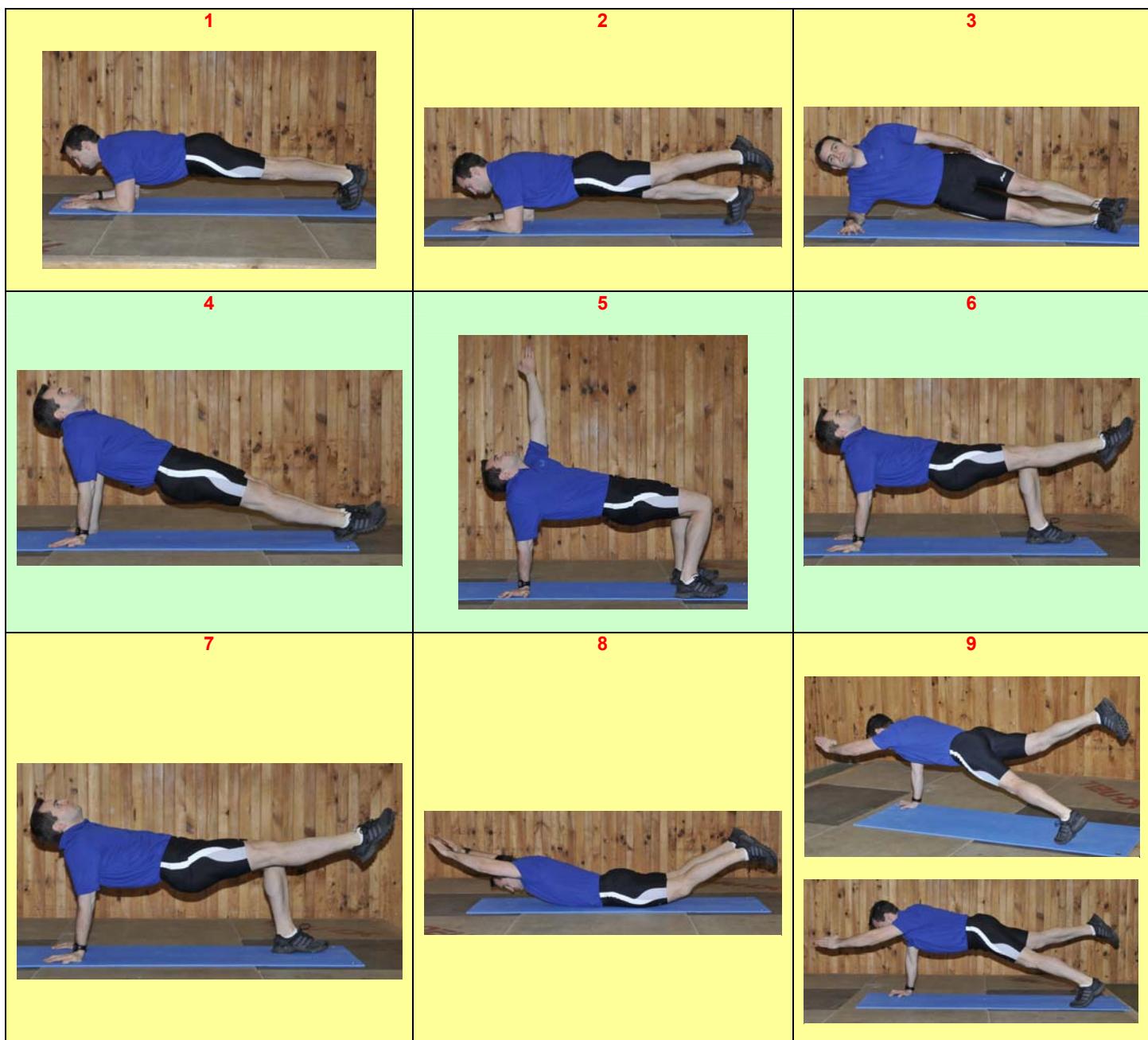
## Exemple 2 : circuit postural

- principe : enchaîner les exercices ;
- exécution : réaliser les mouvements le plus lentement possible ;
- durée d'effort : de 30'' à 1' ;
- récupération entre les exercices : 15'' ;
- réaliser **3 fois** le circuit : **3'** de récupération entre chaque circuit.

		
<p>Allongé sur le banc barre sur la nuque Allonger les bras complètement, en gardant la barre à l'horizontale</p> <p>Charge = manche à ballet ou barre de 2kg</p>	<p>Allongé sur le banc Amener les haltères au-dessus des épaules en gardant les bras perpendiculaires au corps</p> <p>Charge = 2 haltères de 2 à 3kg</p>	<p>En position haute la colonne doit être alignée avec le tronc. Pendant la descente garder le dos droit jusqu'à la position basse. Garder la contraction des spinaux tout au long du mouvement.</p>
		
<p>En appui sur les avant-bras et sur les pointes de pieds, maintenir la position sans bouger. Aligner les fessiers avec les épaules.</p>	<p>Assis tailleur Amener les 2 haltères au dessus de la tête en gardant les bras tendus et alignés avec le corps Charge = 2 haltères de 2 à 3kg</p>	<p>Placer les pieds à la largeur du bassin Placer la barre au dessus de la tête bras tendus. Réaliser des flexions de jambes (1/2 squat) Garder les bras tendus dans l'alignement du corps Charge = barre ou medecine-ball de 3kg</p>
		
<p>Assis tailleur, placer la barre derrière la nuque, allonger les bras en les gardant alignés avec le corps. Charge = manche à ballet ou barre de 2kg</p>	<p>En appui sur un avant-bras et sur les pointes de pieds, maintenir la position sans bouger. Aligner tête-hanche-pied.</p>	<p>Partir avec les fessiers sur les talons. Glisser vers l'avant le plus loin possible en effleurant le sol, jusqu'au déséquilibre. Se relever en restant à la limite du déséquilibre.</p>

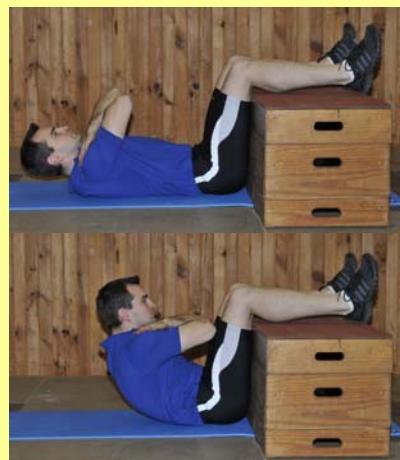
### Exemple 3 : circuit gainage

- a. principe : enchaîner les exercices ;
- b. exécution : maintenir la position sans bouger sur chaque exercice ;
- c. durée d'effort : de 30'' à 1' ;
- d. récupération entre les exercices : 15'' ;
- e. réaliser **2 fois** le circuit : **3'** de récupération entre chaque circuit.



#### Exemple 4 : circuit pour les abdominaux

- a. principe : enchaîner les exercices ;
- b. consignes : garder la région lombaire en contact avec le sol ;
- c. nombre de répétitions : de 15 à 20 ;
- d. récupération entre les exercices : 15'' ;
- e. réaliser **2 fois** le circuit : **3'** de récupération entre chaque circuit.



## Exemple 5 : Analyse gestuelle : flexion de jambes ou ½ squat

### *Description*

2083. Cet exercice consiste en une flexion-extension des membres inférieurs avec la barre tenue horizontalement sur les épaules, les doigts et les mains enserrant la barre.

2084. La flexion des genoux doit être environ de 90°.

### *Les dix points clefs du squat*

2085. Les dix points clefs du squat sont :

- a. L'écartement des mains sur la barre.
- b. La position de la barre sur le dos.
- c. L'écartement des pieds.
- d. La sortie de la barre des supports.
- e. La position de la tête (point d'appui visuel).
- f. La flexion des jambes.
- g. L'extension des jambes.
- h. La vitesse d'exécution.
- i. La respiration.

2086. La position du sujet doit être stabilisée au début et à la fin de chaque répétition.

### *Les différentes étapes*

- **Réglage de la hauteur de la barre**

2087. Pour décoller la barre des supports et reculer sans risque, celle-ci doit être placée à une hauteur plus basse que la ligne des épaules. Le sujet doit pouvoir réaliser une petite flexion pour décoller la barre.

- **Placement sous la barre**

2088. Il faut :

- a. Placer les mains en pronation : écartement > à la largeur des épaules.
- b. Placer la barre sur les trapèzes et les deltoïdes.
- c. Placer les pieds sur la même ligne : écartement > à la largeur du bassin.

- **Sortie de la barre**

2089. Il faut :

- a. Une fois la barre décollée des supports, le sujet doit reculer de 2 pas afin de se retrouver assez près des supports.
- b. Placer les pieds sur la même ligne : écartement > à la largeur du bassin.

- **Le squat**

2090. Les conseils sont les suivants :

- a. Afin de maintenir la colonne vertébrale dans une position anatomique acceptable, le bassin doit tout au long du mouvement être placé en antéversion et la tête orientée vers un point fixe haut.
- b. La phase de descente doit être réalisée en inspirant, tout en contrôlant la charge (vitesse lente).
- c. La phase de poussée doit être réalisée en expirant, en essayant d'accélérer la charge.
- d. L'écartement des genoux doit rester fixe tout au long du mouvement.

- **Reposer la barre sur les supports**

2091. Il faut :

- a. Avancer doucement jusqu'à entrer en contact avec les supports, puis s'accroupir.
- b. Ne pas flétrir le tronc pour reposer la barre.

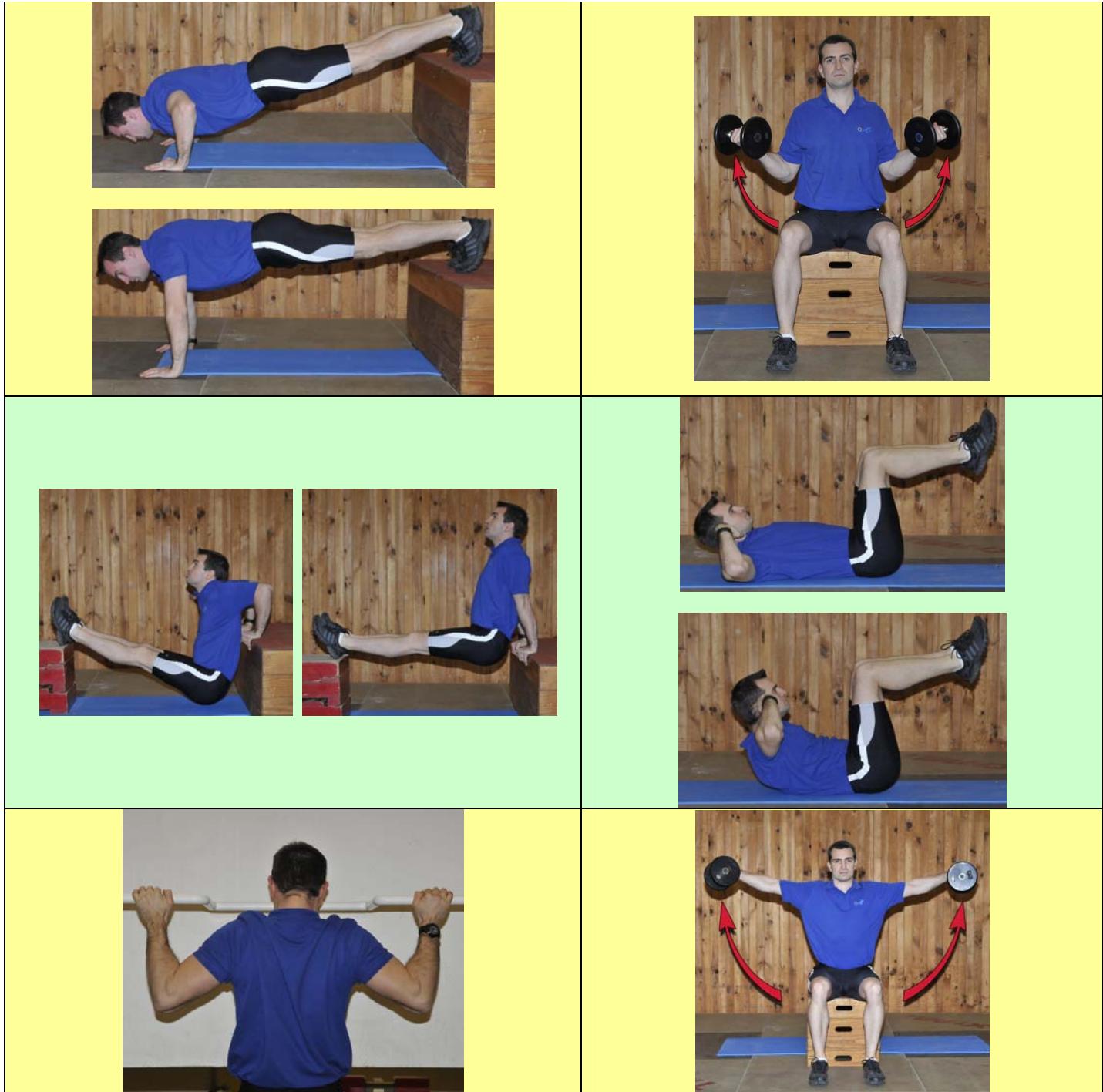
*Exemple de séance*

2092. Points à prendre en compte :

- a. Qualité physique développée : **PUISANCE**.
- b. Intensité : **70% de 1-RM**.
- c. Nombre de répétitions : **10**.
- d. Nombre de répétitions : **5**.
- e. Récupération entre les séries : **3' à 5'**.
- f. Échauffement : **5 à 10' sans charge (bâton...) + 5 séries avec charges progressives (pyramide)**.

## Exemple 6 : séance haut du corps

- a. principe : enchaîner les exercices (circuit training) ;
- b. nombre de répétitions : 10 à 20 ;
- c. récupération entre les exercices : 1' ;
- d. réaliser **3 fois** le circuit : **5'** de récupération entre chaque circuit.



## Exemple 7 : séance bas du corps

- a. principe : enchaîner les exercices (circuit training) ;
- b. nombre de répétitions : 10 à 20 (ou 1' de maintien pour la chaise) ;
- c. récupération entre les exercices : 1' ;
- d. réaliser **3 fois** le circuit : **5'** de récupération entre chaque circuit.



## Tableaux de programmation des temps de récupération

2093. Ces recommandations sont applicables lors de la MCPI ou pour du personnel peu entraîné

### *Données d'évaluation du temps de récupération pour l'activité marche*

2094. Pour calculer la récupération moyenne, il faut tenir compte des éléments suivants bien établis :

- a. La dépense énergétique moyenne pour une marche à 5 Km/heure en terrain plat avec 15 Kg de charge se situe pour les hommes et les femmes autour de 400 Kcal par heure, ce qui représente une dépense moyenne de 100gr de glycogène. La mobilisation réelle du glycogène est légèrement inférieure à ce chiffre car les lipides participent pour partie à cette dépense.
- b. La vitesse moyenne de resynthèse du glycogène est de 40 à 60 gr par heure dans la phase initiale de récupération. Ce qui donne en théorie une récupération moyenne de 2 heures après 2 heures de ce type d'exercice. Ce temps moyen est susceptible de varier selon le niveau d'entraînement et la nutrition.

2095. Par exemple : pour 8 heures de marche avec une charge de 15 Kg, la dépense sera de 3200 Kcal. Pour ce niveau de dépense, la récupération des réserves nécessite 36 à 48 heures.

2096. Pour les charges supérieures à 20 Kg, il faut prendre en compte la composante inflammatoire qui peut se prolonger au-delà de 48 heures. Un élément important est à prendre en compte : il s'agit du rôle de la récupération nocturne ; pour des raisons de rythme biologique et des mécanismes de mises en réserve, la re-synthèse des stocks de glycogène est accélérée pendant le sommeil.

2097. **Ces données s'appliquent notamment à des sujets peu entraînés en début de formation ou en reprise d'activités. Les processus d'adaptation qui résultent de l'entraînement raccourcissent ces temps de récupération.**

*Tableaux indicatifs de récupération*

2098. Marche avec charge légère (inférieure à 10 kg)

Durée de l'effort	Temps de récupération (=disparition totale des douleurs musculaires)	Activités à proscrire pendant la phase de récupération	Activités possibles pendant la phase de récupération
< à 2h	2 à 6h	<ul style="list-style-type: none"> <li>- toutes activités d'intensité élevée sollicitant le bas du corps ;</li> <li>- course à pied au-dessus de 70% de la fréquence cardiaque max ;</li> <li>- sports collectifs en match.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- récupération active : 5 à 15' de footing à 40% de la vitesse maximale aérobie ;</li> <li>- travail de posture avec gainage pour récupérer des contraintes sur l'ensemble du rachis ;</li> <li>- activités aquatiques ;</li> <li>- toutes activités physiques modérées ;</li> <li>- étirements.</li> </ul>
de 2 à 4h	12h dont une nuit de récupération	<ul style="list-style-type: none"> <li>- course à pied ;</li> <li>- sports collectifs ;</li> <li>- musculation des membres inférieurs ;</li> <li>- TIOR, parcours d'obstacles ;</li> <li>- activités chronométrées.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- travail de posture avec gainage pour récupérer des contraintes sur l'ensemble du rachis ;</li> <li>- activités aquatiques ;</li> <li>- cyclisme à allure modérée, ergo-cycle ;</li> <li>- étirements.</li> </ul>
de 4 à 6h	24h	<ul style="list-style-type: none"> <li>- course à pied ;</li> <li>- marche prolongée ;</li> <li>- cyclisme ;</li> <li>- parcours d'obstacles ;</li> <li>- sports collectifs ;</li> <li>- toutes activités d'opposition (TIOR, sports de combat...) ;</li> <li>- toutes activités chronométrées.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- travail de posture avec gainage pour récupérer des contraintes sur l'ensemble du rachis ;</li> <li>- activités aquatiques ;</li> <li>- ergo-cycle allure modérée ;</li> <li>- étirements.</li> </ul>
> à 6h	48 h	Toutes activités qui sollicitent les membres inférieurs.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- travail de posture avec gainage pour récupérer des contraintes sur l'ensemble du rachis ;</li> <li>- activités aquatiques ;</li> <li>- étirements.</li> </ul>

2099. Les recommandations de temps de récupération pour l'activité marche ont été évaluées sur la base d'une vitesse moyenne de déplacement de 5 km/h en terrain plat.

2100. Ces durées de récupération sont à reconsidérer en fonction de la vitesse de déplacement, de la nature et la déclivité du terrain, et des conditions climatiques (réf. : Equation de Pandolf).

2101. **Marche avec charge moyenne (10 à 15 kg)**

Durée de l'effort	Temps de récupération (=disparition totale des douleurs musculaires)	Activités à proscrire pendant la phase de récupération	Activités possibles pendant la phase de récupération
de 2 à 4h	12h dont une nuit de récupération	- course à pied ; - sports collectifs ; - parcours d'obstacles ; - toutes activités d'opposition (TIOR, sports de combat...) ; - toutes activités chronométrées.	- activités aquatiques ; - travail de posture avec gainage pour récupérer des contraintes sur l'ensemble du rachis ; - cyclisme, ergo-cycle allure modérée - étirements.
de 4 à 6h	24 à 36h	- course à pied ; - sports collectifs ; - cyclisme ; - parcours d'obstacles ; - toutes activités d'opposition (TIOR, sports de combat...) ; - toutes activités chronométrées.	- activités aquatiques ; - travail de posture avec gainage pour récupérer des contraintes sur l'ensemble du rachis ; - ergo-cycle allure modérée ; - étirements.
de 6 à 8h	36 à 48h	Toutes activités sollicitant fortement les membres inférieurs.	- travail de posture avec gainage pour récupérer des contraintes sur l'ensemble du rachis ; - activités aquatiques ; - étirements.
> à 8h	48h pouvant aller jusqu'à 72h si persistance des douleurs musculaires	Toutes activités physiques pendant au moins 24h, puis toutes celles sollicitant fortement les membres inférieurs.	- travail de posture avec gainage pour récupérer des contraintes sur l'ensemble du rachis ; - activités aquatiques ; - étirements.

2102. Les recommandations de temps de récupération, pour l'activité marche, ont été évaluées sur la base d'une vitesse moyenne de déplacement de 5 km/h en terrain plat.

2103. Ces durées de récupération sont à reconsidérer en fonction de la vitesse de déplacement, de la nature et la déclivité du terrain et des conditions climatiques (réf. : Equation de Pandolf).

2104. **Marche avec charge lourde (supérieure à 15 kg)**

Durée de l'effort	Temps de récupération (=disparition totale des douleurs musculaires)	Activités à proscrire pendant la phase de récupération	Activités possibles pendant la phase de récupération
de 2 à 4h	12h dont une nuit de récupération	Toutes activités sollicitant les membres inférieurs.	- activités aquatiques ; - travail de posture avec gainage pour récupérer des contraintes sur l'ensemble du rachis ; - étirements.
de 4 à 6h	24h à 36h	Toutes activités sollicitant les membres inférieurs au moins pendant 24h.	- activités aquatiques ; - travail de posture avec gainage pour récupérer des contraintes sur l'ensemble du rachis ; - étirements.
de 6 à 8h	48h	Toutes activités physiques pendant au moins 24h, puis toutes celles sollicitant fortement les membres inférieurs.	- activités aquatiques ; -toutes activités d'intensité modérée sans sollicitation des membres inférieurs ; - étirements.
> à 8h	48 à 72h si persistance des douleurs musculaires	Toutes activités physiques pendant au moins 48h, puis toutes celles sollicitant les membres inférieurs.	- activités aquatiques ; -toutes activités d'intensité modérée sans sollicitation des membres inférieurs ; - étirements.

2105. Les recommandations de temps de récupération, pour l'activité marche, ont été évaluées sur la base d'une vitesse moyenne de déplacement de 5 km/h en terrain plat.

2106. Ces durées de récupération sont à reconsidérer en fonction de la vitesse de déplacement, de la nature et la déclivité du terrain et des conditions climatiques (réf. : Équation de Pandolf).

2107. Autres activités

Activité	Durée de l'effort	Temps de récupération (=disparition totale des douleurs musculaires)	Activités à proscrire pendant la phase de récupération	Activités possibles pendant la phase de récupération
TIOR	1h	24h	Sports de combat.	- marche ; - course à pied ; - activités aquatiques ; - cyclisme, ergo-cycle ; - étirements.
P.O. ou M.N.	1h	24 à 48h	Musculation Sports collectifs.	- activités aquatiques ; - récupération active : 5 à 15'de footing à 40% de la vitesse maximale aérobie ; - cyclisme / ergo-cycle ; - marche à allure lente ; - étirements.
Course à pied - Travail continu	De 45' à 1h	24h	- course intense ; - marche avec charges lourdes.	- activités aquatiques ; - musculation charges légères dominante haut du corps ; - ergo-cycle ; - étirements.
	Supérieure à 1h	48 à 72h et plus	- course à pied ; - sports collectifs ; - marche avec charges lourdes.	- activités aquatiques ; - musculation charges légères dominante haut du corps ; - ergo-cycle ; - étirements.
Musculation	Voir Champs disciplinaires/Dossier musculation			
Sports collectifs : activités de match	A partir d'1h	De 24h jusqu'à disparition des douleurs	- autres sports collectifs ; - course à pied ; - marche avec charges lourdes.	- activité aquatiques ; - cyclisme / ergo-cycle.
Escalade	1h	24h	Pas d'activités physiques sollicitant les membres supérieurs.	- activité aquatiques ; - course à pied ; - musculation du bas du corps ; - cyclisme / ergo-cycle

## Section II – EPMS adapté aux différents métiers militaires

### Préambule

2108. À l'issue de la mise en condition physique initiale, le soldat, dans le cadre de sa formation militaire de spécialité, doit acquérir le niveau de condition physique adapté aux exigences de son métier. Il s'agira ensuite de maintenir ce niveau de condition physique tout au long de la carrière militaire.
2109. Face à la diversité des métiers militaires, on peut distinguer en fonction de contraintes physiques dominantes 4 grandes catégories :
- Les métiers à dominante « locomotion ».
  - Les métiers à dominante « soulevé - port de charge ».
  - Les métiers à dominante « contrainte mécanisée ».
  - Les métiers à risque de sédentarité.
2110. Cette classification permet de dégager, pour chaque famille de métiers, des besoins spécifiques, en termes de capacités physiques. Ces besoins conditionnent l'activité physique et sa pratique.
2111. Par ailleurs, il existe, pour toutes les catégories de métier, des contraintes psychologiques tolérées de manières très différentes d'un individu à l'autre. L'EPMS permet de développer des capacités psychologique et mentale en mesure de faire face à ces contraintes.
2112. Quels que soient les objectifs, les méthodes d'entraînement qui leur sont associées doivent être conduites selon trois principes majeurs :

### *Progressivité dans la planification des activités et dans les séances*

2113. Étant donné la densité des activités militaires, la planification des activités doit se faire selon une approche globale, qui prend en compte toutes les sollicitations de l'organisme (sorties terrain, EPMS, etc.).
2114. Les séances d'EPMS doivent répondre à une gradation d'intensité de manière à solliciter progressivement les organismes et à limiter les blessures.

### *Régularité dans l'entraînement physique*

2115. Le maintien du niveau de condition physique tout au long de la carrière militaire est conditionné par la régularité de l'entraînement.
2116. Toute reprise d'activité physique, à la suite d'un arrêt de la pratique de l'EPMS d'une durée supérieure à trois semaines (permissions, blessure, formation continue, stage...) entraîne un risque potentiel de blessure. C'est pourquoi, tout arrêt nécessite une reprise progressive de l'activité.

### *Diversité des activités physiques*

2117. La motivation pour la pratique de l'EPMS pourra être entretenue par la mise en place de séances variées, alternant plusieurs activités physiques, sportives ou militaires.

### *Métiers à dominante « locomotion »*

2118. Cette famille de métiers concerne notamment les emplois :
- De type « infanterie », impliquant des déplacements à pieds de longue durée et avec port de charge.

- b. De la gendarmerie mobile.
  - c. Des filières « *commandos* » ...
2119. Les contraintes inhérentes à ces métiers nécessitent de développer autant les capacités aérobies que les qualités musculaires.

### *Objectifs en termes de capacité aéробie*

2120. Les exigences physiques, en termes de capacité aérobie, dans le cadre des métiers à dominante "locomotion", s'expriment au travers de deux qualités :
- a. Des qualités d'endurance aérobie pour être capable de prolonger l'effort physique pendant une longue période.
  - b. Des qualités de puissance aérobie pour être capable de produire un effort physique intense dans des situations qui l'exigent.
2121. Il s'agit donc de proposer au personnel concerné deux types de sollicitations complémentaires dans le cadre de l'entraînement physique :
- a. Le développement de l'endurance aérobie, avec des intensités de travail oscillant entre 65 et 75 % de la vitesse maximale aérobie (VMA)<sup>10</sup>.
  - b. Le développement de la puissance maximale aérobie (PMA)<sup>11</sup>, avec des intensités de travail supérieures à 85 % de la VMA.

2122. **En terme de capacité aérobie, l'objectif<sup>12</sup> est d'atteindre et de maintenir un niveau minimal de consommation d'oxygène de 50 ml.min<sup>-1</sup>.kg<sup>-1</sup> – soit, sur les bases du test de VAM-EVAL, une VMA oscillant entre 14 et 15 km/h.**

### *Objectifs en termes de capacités musculaires*

2123. Les métiers à dominante « *locomotion* » nécessitent des qualités musculaires importantes d'autant plus que l'équipement militaire s'alourdit et entraîne des contraintes mécaniques grandissantes.
2124. L'objectif principal de l'entraînement en musculation est de préparer le personnel militaire au port de charge lourde.
2125. Cet entraînement devra être orienté vers une musculation généralisée, en endurance de force, comprenant des dominantes « membres inférieurs » (en prévention des blessures au genou notamment) et « gainage abdominal et lombaire ».
2126. L'organisation des séances en musculation doit être alternée pour éviter une certaine lassitude.
- a. Circuit court de musculation spécifique au port de charges lourdes (cf. chapitre 3, section III).
  - b. Circuits training (cf. chapitre 4, section I, § 4007).
  - c. Musculation avec charges guidées et libres.
2127. Le travail effectué en musculation ne doit pas induire de prise de masse musculaire (hypertrophie) trop importante (cf. chapitre 4, section I).
2128. En effet, l'augmentation du poids du personnel pourrait constituer un facteur favorisant le risque de blessures.

<sup>10</sup> La vitesse maximale aérobie est définie au chapitre 4, section II.

<sup>11</sup> La puissance maximale aérobie est définie au chapitre 4, section II.

<sup>12</sup> 50 ml.min<sup>-1</sup>.kg<sup>-1</sup> étant le seuil minimal d'aptitude physique qui permette d'effectuer des missions de type « *infanterie* » sur un théâtre d'opération avec le port complet des équipements de combat.

2129. En termes de capacités musculaires, le personnel militaire doit être capable de porter une charge de 30 kg, pendant 5 heures sur une distance d'environ 25 km, en terrain varié.

### *Organisation de l'entraînement physique*

- Recommandations générales

2130. La planification des séances d'entraînement physique doit s'inscrire dans la programmation générale des activités et respecter la répartition suivante :

a. 80 % de l'entraînement physique doit s'appuyer sur des activités-support fondamentales.

b. 20 % de l'entraînement physique doit s'appuyer sur les activités-support complémentaires.

2131. Les métiers à dominante « *locomotion* » nécessitent une fréquence d'entraînement quotidienne, soit 5 séances par semaine réparties comme telles :

a. 3 séances consacrées au développement des capacités aérobies (dont 2 séances visant le développement de l'endurance aéробie et 1 séance consacrée au développement de la PMA).

b. 2 séances visant le développement des qualités musculaires.

2132. L'introduction des TOP doit être envisagée dans la planification de l'entraînement soit dans le cadre des séances d'EPMS, soit sous la forme de séances spécifiques.

- Exemples d'activités physiques préconisées dans le cadre des métiers à dominante « *locomotion* » :

	<i>Exemples d'activités-support Dominante "capacités aérobies"</i>	<i>Exemples d'activités-support Dominante "qualités musculaires"</i>
<b>Activités-support fondamentales 80 %</b>	Course à pied	
	<b>Musculation</b>	
	Marche militaire avec port de charge	
	Parcours d'obstacles	
	Parcours d'audace	
	TIOR	
	Activités nautiques d'intérêt militaire, natation utilitaire	
<b>Activités-support complémentaires 20 %</b>	Course d'orientation	
	Sports de combat	
	Sports collectif	
	Activités physiques portées : ergo-cycle, vélo, natation	
		Escalade

### *Métiers à dominante « soulevé – port de charge »*

2133. Cette famille de métiers concerne notamment les emplois :

a. De type « *artillerie* », « *génie* ».

b. Le personnel embarqué sur les bâtiments de la marine.

- c. Les sapeurs-pompiers.
  - d. Les marins-pompiers.
  - e. Certains métiers du service de santé (brancardiers-sécouristes par exemple...).
  - f. Du soutien et de la logistique sans appui des moyens mécanisés.
2134. Les contraintes physiques liées à ces métiers nécessitent de développer principalement les capacités musculaires et dans une moindre mesure les capacités aérobies.

### *Objectifs en termes de capacités musculaires*

2135. L'exercice des métiers à dominante « soulevé – port de charge » nécessite des qualités de force musculaire générale (membres inférieurs et supérieurs et de la colonne vertébrale).
2136. Les activités de ces métiers sont responsables de nombreux traumatismes. Leur prévention passe par un apprentissage de gestes appropriés et par le renforcement des muscles sollicités par l'ensemble de ces tâches.
2137. Les forces maximale et explosive, la force-vitesse et l'endurance de force sont autant de qualités qui doivent être développées (cf. chapitre IV, section I).
2138. En fonction du niveau du personnel à entraîner (1-RM<sup>13</sup>) et des qualités musculaires à développer, le tableau suivant précise l'intensité et le volume de travail pour chacun des exercices composant la séance.

Qualités musculaires	Intensité (% de 1RM)	Nombre de séries	Nombre de répétitions	Récupération
Force- maximale Force-vitesse (puissance) Force Endurance Vitesse	85 à 100 %	4 à 6	1 à 6	3 à 7 min
	60 à 80 %	4 à 6	8 à 10	3 à 5 min
	30 à 50 %	8 à 10	20 à 40	< 30 s à 2 min
	< à 30 %	8 à 10	10	2 à 3 min

*Figure 6 - Recommandations pour le développement des qualités musculaires.*

2139. Remarque : la séance de musculation spécifique au port de charges lourdes (cf. chapitre 3, section III) est un mode de travail particulièrement adapté aux objectifs recherchés.
2140. **En termes de capacités musculaires, l'objectif est d'être capable de mobiliser, de déplacer et de tracter des charges de 80 à 100 kg, sur des distances de 20 à 30 mètres.**

### *Objectifs en termes de capacité aérobie*

2141. Bien que l'entraînement pour ces métiers doive être orienté principalement sur le développement de qualités musculaires, la part de l'EPMS à consacrer au développement des capacités aérobies doit permettre au personnel d'être plus efficient face à la multiplicité des tâches professionnelles.
2142. **L'objectif est d'acquérir et de maintenir un niveau seuil de consommation d'oxygène de 45 à 50 ml.min<sup>-1</sup>.kg<sup>-1</sup> – soit, sur les bases du test de VAM-EVAL, une VMA oscillant entre 13 et 14 km/h.**

### *Organisation de l'entraînement physique*

- Recommandations générales.
2143. La planification des séances d'entraînement physique doit s'inscrire dans la programmation générale des activités et respecter la répartition suivante :

<sup>13</sup> Le terme répétition maximale unique ("1-RM") représente la charge maximale qu'un individu peut déplacer au cours d'une seule répétition sur un mouvement donné.

- a. 80 % de l'entraînement physique doit s'appuyer sur des activités-support fondamentales.
- b. 20 % de l'entraînement physique doit s'appuyer sur les activités-support complémentaires.
2144. Les métiers à dominante « soulevé - port de charge » nécessitent 3 à 4 séances d'entraînement physique hebdomadaires réparties comme telles :
- 2 séances de musculation.
  - 1 à 2 séances consacrées au développement des capacités aérobies (1 séance visant le développement de l'endurance aéробie et 1 séance consacrée au développement de la PMA).
2145. L'introduction des TOP doit être envisagée dans la planification de l'entraînement soit dans le cadre des séances d'EPMS, soit sous la forme de séances spécifiques.
2146. Les séances multi-variées, permettant le développement simultané des capacités musculaires et aérobies, sont une forme de travail particulièrement recommandée pour l'entraînement dans le cadre de ce type de métiers.
2147. L'acquisition d'une automatisation des techniques de base en musculation : pour être efficient et pour éviter les blessures, il est impératif que le personnel concerné ait automatisé un certain nombre de gestes, un certain nombre de techniques de base qui vont lui permettre, dans des situations difficiles, de reproduire les bons gestes de prévention individuelle et collective.
2148. Le développement des différents types de force musculaire implique la présence du spécialiste EPMS à deux niveaux pour :
- Un apprentissage des gestes appropriés et des règles de sécurité.
  - L'élaboration de plans d'entraînement.

	<i>Exemples d'activités-support Dominante "capacités aérobies"</i>	<i>Exemples d'activités-support Dominante "qualités musculaires"</i>
Activités-support fondamentales <b>80 %</b>	Course à pied	/
	<b>Musculation</b>	
	Marche militaire avec port de charge	
	Parcours d'obstacles	
	Parcours d'audace	
	TIOR	
	/	Escalade
	Sports de combat	
	Sports collectifs	
	Activités nautiques d'intérêt militaire, natation utilitaire	
Activités-support complémentaires <b>20 %</b>	Activités physiques portées : ergo-cycle, vélo, natation...	/
	Course d'orientation	

*Figure 7 - Exemples d'activités physiques préconisées dans le cadre des métiers à dominante « soulevé-port de charge ».*

## Métiers à dominante « *contrainte mécanisée* »

2149. Dans l'analyse des contraintes de ces métiers, on distingue trois catégories d'emploi :

	<i>Personnel navigant</i>		<i>Conducteur et équipage d'engin mécanisé</i>
	<i>Pilote de chasse et navigateur</i> <i>Pilote et équipage d'hélicoptère de combat</i>	<i>Pilote et équipage de transport (avion) et d'hélicoptère de transport</i>	<i>Conducteur et équipage d'engin mécanisé</i>
<i>Contraintes</i>	Soumis à des accélérations. Soumis à des vibrations Position statique prolongée.	Soumis à des vols de longue durée. Soumis à des vibrations. Position statique prolongée.	Soumis à des vibrations. Position statique prolongée.
<i>Risques</i>	Capacités musculaires insuffisantes pouvant engager la sécurité des vols. Traumatologie du rachis cervical.	Rupture des rythmes chrono biologiques (décalage horaire, prise irrégulière des repas). Risque de surcharge pondérale Traumatologie du rachis cervical et dorso-lombaire.	Traumatologie du rachis cervical et dorso-lombaire.

*Figure 8 – Contraintes et risques.*

2150. Compte tenu des contraintes extérieures subies par le personnel, l'EPMS doit être orienté en priorité sur le développement des qualités musculaires.

### *Objectifs en termes de capacités musculaires*

2151. L'enjeu principal pour les métiers à dominante "contrainte mécanisée" est :

- D'acquérir une force musculaire en mesure de supporter les accélérations subies lors des vols, la durée des vols et les phénomènes vibratoires.
- De prévenir des traumatismes créés par les contraintes de ces métiers.

	<i>Personnel navigant</i>	<i>Conducteur et équipage d'engin mécanisé</i>	
	<i>Pilote de chasse et navigateur</i> <i>Pilote et équipage d'hélicoptère de combat</i>	<i>Pilote et équipage de transport (avion, hélicoptère)</i>	
	Développement d'une musculation comportant des renforcements : <ul style="list-style-type: none"> <li>- spécifiques du rachis cervical et du dos ;</li> <li>- des abdominaux ;</li> <li>- des membres inférieurs (pilote de chasse) ;</li> <li>- de la ceinture scapulaire<sup>14</sup>.</li> </ul> Travail préférentiel en isométrie comportant des temps de maintien longs.	Développement d'une musculation généralisée avec une dominante <i>Force maximale</i> pour faire face aux manœuvres d'urgence telles que la perte de l'assistance aux commandes. Renforcement musculaire du dos, du rachis cervical et de la ceinture scapulaire.	Développement d'une musculation généralisée avec un travail excentrique des membres inférieurs (débarquement des engins). Travail de gainage Renforcement musculaire du dos, du rachis cervical et de la ceinture scapulaire.

*Figure 9 – Objectifs différenciés.*

<sup>14</sup> Il est démontré que le renforcement musculaire du rachis cervical et de la ceinture scapulaire améliore la capacité « *de la tête* » (en tant que support des informations sensorielles) à capter l'information.  
Si le nombre d'heures de vol pour le personnel navigant diminue et si le nombre d'heures de vol en simulateur augmente, il est nécessaire d'augmenter le nombre d'heures d'entraînement en musculation afin de ne pas pénaliser les pilotes quant à la capacité de prise d'information.

2152. La musculation, qu'elle soit généralisée ou spécifique doit être un *mode de vie* pour ces types de métiers.

#### *Objectifs en termes de capacité aérobie*

<i>Personnel navigant</i>		
<i>Pilote de chasse et navigateur Pilote et équipage d'hélicoptère de combat</i>	<i>Pilote et équipage de transport (avion, hélicoptère)</i>	<i>Conducteur et équipage d'engin mécanisé</i>
Développement de l'endurance aérobie pour maintenir un niveau compatible avec les exigences de la vie quotidienne		
Pratique modérée de l'entraînement en endurance aérobie (les courses de longue distance sont déconseillées).	/	Le développement de l'endurance aérobie permet une meilleure tolérance de l'ambiance chaude (présente dans les engins blindés).

*Figure 10 – Objectifs en termes de capacités aérobies.*

2153. Le développement de la capacité aérobie est préconisé pour maintenir un niveau d'endurance compatible avec les exigences de la vie militaire quotidienne.

#### *Organisation de l'entraînement physique*

- *Recommandations générales*

2154. La planification des séances d'entraînement physique doit s'inscrire dans la programmation générale des activités et respecter la répartition suivante :
- 80 % de l'entraînement physique doit s'appuyer sur des activités-support fondamentales.
  - 20 % de l'entraînement physique doit s'appuyer sur les activités-support complémentaires.
2155. Les métiers à "contrainte mécanisée" nécessitent 4 à 5 séances d'entraînement physique et mental hebdomadaires réparties comme telles :
- 2 à 3 séances de musculation qui viseront à développer principalement certains groupes musculaires (membres supérieurs, inférieurs, muscles abdominaux, dos et rachis cervical) en fonction des contraintes d'emploi.
  - 1 séance consacrée au développement des capacités aérobies (1 séance visant le développement de l'endurance aérobie et 1 séance consacrée au développement de la PMA).
  - 1 séance TOP pour le personnel navigant.
2156. L'introduction des TOP dans la planification de l'entraînement doit être envisagée pour les autres personnels soit dans le cadre des séances d'EPMS programmées, soit sous la forme de séances spécifiques.
2157. Les séances multi-variées (cf. chapitre 3, section I), permettant le développement simultané des capacités musculaires et aérobies, sont une forme de travail particulièrement recommandée pour l'entraînement dans le cadre de ce type de métiers.

- Recommandations particulières pour le personnel navigant
2158. Une programmation de l'EPMS qui doit tenir compte des rythmes des missions :
- L'entraînement physique aérobie (type endurance) est déconseillé dans les deux heures précédant le vol car il pourrait entraîner, par les pertes hydriques et énergétiques provoquées, une réduction de la capacité de résistance aux accélérations.
  - À l'issue de toute séance d'EPMS, le pilote doit se réhydrater et s'alimenter suffisamment afin de récupérer la totalité de ses réserves. La pesée avant et après exercice constitue le meilleur moyen d'évaluer la perte en eau.
  - La pratique de la musculation sous la forme d'une séance Flash - renforcement des muscles du haut du corps (cf. chapitre 3, section II) - avant un vol, est tout particulièrement indiquée. Elle sert alors d'échauffement, de préparation physique spécifique au vol.
2159. Une pratique d'activité physique en commun est conseillée afin de renforcer la cohésion au sein des équipages.

	<i>Exemples d'activités-support Dominante « capacités aérobies »</i>	<i>Exemples d'activités-support Dominante « qualités musculaires »</i>
	<b>Musculation</b>	
	Course à pied	
	<b>Sports de raquette :</b> Squash, badminton, tennis ...	
	Escrime	
	Activités nautiques d'intérêt militaire, natation utilitaire	
	Activités physiques portées : ergo-cycle, vélo, natation...	Escalade
<b>Activités-support fondamentales 80 %</b>	<b>Sports de combat</b>	
<b>Activités-support complémentaires 20 %</b>	<b>Sports collectifs</b>	
	Course d'orientation	/

*Figure 11 - Exemples d'activités préconisées dans le cadre des métiers à dominante « contrainte mécanisée ».*

## Métiers à risque de sédentarité

2160. La sédentarité<sup>15</sup> se caractérise par l'inactivité physique. Un certain nombre d'emplois sont concernés par cette situation. Il s'agit notamment du personnel :
- Du soutien administratif.
  - Affecté en état-major.
  - Exerçant leurs fonctions en milieux restreints et confinés.

## Les conséquences de la sédentarité

2161. Au sein de la population générale, il est démontré que la sédentarité est un facteur de réduction du capital santé.
2162. Les risques pour la santé sont particulièrement mis en évidence aux niveaux métabolique, cardiaque et pulmonaire.

<sup>15</sup> Trois principaux indicateurs caractérisent la sédentarité : le temps passé devant un écran, le temps passé assis et la diminution de l'activité physique spontanée.

2163. L'aptitude physique générale du personnel sédentaire ne peut que se dégrader et, de ce fait, limiter sa capacité à supporter les contraintes d'un engagement opérationnel, voire plus simplement à exercer durablement son métier. C'est pourquoi, il est utile de promouvoir une activité physique régulière pour limiter les effets de cette sédentarité.

#### *Recommandations en termes d'EPMS*

2164. La pratique régulière d'une activité physique<sup>16</sup> est un déterminant majeur de l'état de santé, d'autant plus important qu'il est associé à une bonne hygiène de vie. En effet, l'activité physique limite la survenue de certains facteurs de risque relatifs aux maladies cardiovasculaires, à l'obésité, à l'ostéoporose, et dans une moindre mesure aux cancers du côlon et du sein. Par ailleurs, la pratique physique régulière est associée à un plus grand bien-être psychologique, à une meilleure tolérance aux contraintes de la vie professionnelle. Ainsi, elle participe à une amélioration de la qualité de vie quel que soit l'âge.

- **Objectif pour la préservation de la santé individuelle**

- 2165. Une activité physique quotidienne de 30 minutes, fractionnée<sup>17</sup> ou non, d'intensité modérée (type marche rapide).**

2166. Toute activité supplémentaire augmentera le bénéfice sur la santé.  
 2167. Parallèlement à l'augmentation de l'activité physique habituelle, la réduction du temps passé à des occupations sédentaires est importante (réduction du temps passé devant un écran ; télévision, vidéo, ordinateur).

- **Objectifs pour la préservation de l'aptitude physique**

2168. La sédentarité professionnelle doit être compensée par un EPMS régulier qui contribuera au maintien de l'aptitude générale nécessaire à l'exercice du métier. Il doit permettre de préserver la capacité aérobie du personnel, de contribuer à maintenir les qualités musculaires et de participer au renforcement des capacités psychologique et mentale.

<b>Capacité aérobie</b>	
Activité physique de type aérobie (endurance) d'intensité modérée <sup>18</sup> pendant une durée minimale de 30 minutes 5 jours par semaine ou activité de type aérobie d'intensité élevée <sup>19</sup> pendant une durée minimale de 20 minutes 3 jours par semaine.	Les activités physiques d'intensité modérée ou élevée peuvent être combinées : - marche d'un bon pas pendant 30 minutes 2 fois dans la semaine ; - course à pied pendant 20 minutes 2 fois dans la semaine.
<b>Qualités musculaires</b>	
Maintien des qualités musculaires par un travail de renforcement postural et de gainage : 2 séances non consécutives par semaine ou séances flash (cf. chapitre 3, section II) : 4 à 5 fois par semaine	Séances organisées sous la forme de circuits-training (cf. chapitre 2, section I).
Plus le niveau de condition physique préalable à un emploi sédentaire est élevé, plus la diminution des capacités physiques est importante. En conséquence, pour conserver ce niveau élevé, il est nécessaire de pratiquer un entraînement physique plus intense et plus fréquent que dans les recommandations précédentes :	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- dans le domaine aérobie : sollicitations régulières en puissance aérobie ;</li> <li>- dans le domaine musculaire : travail des différents types de qualités musculaires (cf. chapitre 4, section I).</li> </ul>	

**Figure 12 – Capacités aérobies et musculaires.**

<sup>16</sup> Conférence de consensus - **Activités physiques à des fins préventives** - 22 novembre 2005 - Nancy (Faculté de Médecine).

<sup>17</sup> Il est maintenant largement démontré que la succession de plusieurs épisodes quotidiens d'activité donne le même résultat qu'une seule session de même durée en termes de bénéfice (Haskell WL. Med Sci Sport Exerc. 26:649 1994).

<sup>18</sup> La durée minimale de chaque période d'activité soutenue serait de 10 minutes.

<sup>19</sup> L'activité physique d'intensité modérée est en général équivalente à la marche d'un bon pas. Elle accélère sensiblement la fréquence cardiaque. Elle peut être cumulée jusqu'au minimum des 30 minutes en pratiquant des sessions d'une durée chacune de 10 minutes ou plus.

<sup>19</sup> L'activité physique d'intensité élevée, dont l'exemple est la course à pied, entraîne une accélération de la respiration et une augmentation notable de la fréquence cardiaque.

### *Recommandations de mise en œuvre*

2169. Au-delà de la sédentarité subie dans ce type d'emploi, cette dernière peut être librement consentie par le personnel. C'est pourquoi, la mise en œuvre de l'EPMS nécessite une implication particulière du commandement, et du spécialiste EPMS qui doit conduire à :
- a. **Convaincre le personnel des bienfaits de l'activité physique et des risques associés à la sédentarité afin de le faire adhérer et le responsabiliser dans sa pratique.**
  - b. **Évaluer à partir des résultats du CCPM les capacités physiques individuelles et la motivation par un entretien préalable, afin de fixer des objectifs adaptés.**
  - c. **Développer l'autonomie du personnel en le formant à l'acquisition d'exercices facilement reproductibles.**
2170. Il sera, par ailleurs, nécessaire d'assurer un suivi individuel de l'entraînement afin :
- a. De stimuler et préserver la motivation du personnel.
  - b. D'adapter la nature et l'intensité des activités aux progrès constatés (CCPM).
2171. Les exercices physiques courts de la vie quotidienne sont autant de sollicitations qui contribueront au maintien, voire à l'amélioration de la condition physique, tels que :
- a. Monter les escaliers plutôt que de prendre l'ascenseur.
  - b. Effectuer les trajets "domicile travail" à pied ou à vélo.

### *Cas particulier de la contrainte psychologique*

2172. Le personnel de la Défense, quel que soit son emploi, peut être confronté à des situations à fortes contraintes psychologiques qu'il devra gérer pour préserver son efficacité opérationnelle. Ces contraintes psychologiques sont de différentes natures telles que la nécessité de maintenir une capacité de réflexion, d'action et de décision en état de fatigue, de manque de sommeil. Par ailleurs, la pression temporelle et/ou de commandement génèrent des contraintes supplémentaires.
2173. Dans ce cadre, l'entraînement physique associé à la pratique des techniques d'optimisation du potentiel (TOP), sont des moyens adaptés pour faire face à ces contraintes.

### *Les bienfaits de l'activité physique*

2174. L'entraînement physique participe au maintien et au renforcement des capacités psychologiques et mentales.
2175. Sur le plan mental, l'ensemble des fonctions cognitives (apprentissage, mémoire, processus décisionnel) et sensorielles suivent une courbe « en U inversé » sous l'effet du niveau d'activité physique. Il est démontré que la qualité de ces fonctions est maintenue jusqu'à un seuil de fréquence cardiaque moyen de 160 pulsations/minute, puis se dégrade au-delà. Ce constat a une forte implication sur la réalisation des tâches militaires.
2176. Un sujet qui présente un bon niveau d'aptitude physique retardera l'atteinte de cette fréquence cardiaque seuil. Ainsi, pour une activité donnée, ce personnel, en maintenant plus longtemps ses capacités cognitives et sensorielles qu'un sujet en moins bonne condition physique, sera plus efficace. En outre, dans des situations à forte sollicitation psychomotrice (situations opérationnelles ou d'entraînement), l'individu soumis à un niveau élevé de fréquence cardiaque voit diminuer ses capacités à assurer sa propre sécurité.
2177. Par ces effets sur la vigilance et la qualité du sommeil, l'entraînement physique favorise également le maintien des capacités intellectuelles tout au long de la journée.
2178. Sur le plan psychologique, l'entraînement physique régulier permet d'augmenter la tolérance aux situations de contraintes rencontrées dans la vie professionnelle comme privée.

2179. En effet, l'activité physique :

- a. Entraîne des modifications neurochimiques cérébrales<sup>20</sup> qui réduisent le niveau d'anxiété et favorisent le bien être.
- b. Permet de lutter face aux réactions de stress et aux dépressions réactionnelles.
- c. Participe à la prévention de certaines maladies mentales et troubles psychiques.
- d. Peut compléter le traitement thérapeutique de certains troubles psychiatriques.
- e. L'activité physique est définie par l'OMS comme un facteur d'équilibre physique et psychologique.

### *Les bienfaits des TOP*

2180. Les TOP sont de remarquables outils :

- a. De renforcement des capacités psychologiques et mentales.
- b. De prévention et de gestion des conséquences que pourrait entraîner l'incapacité individuelle à faire face aux contraintes psychologiques.

2181. La pratique des TOP permet :

- a. D'optimiser la récupération physique et mentale (post-mission ou en fin de journée) en régulant les états de stress.
- b. La dynamisation physique et psychologique avant une activité. Cette méthode apprend à gérer les temps d'activité et de repos. Elle permet de se motiver, d'augmenter la perception positive de soi, de lutter contre le découragement et de s'adapter à son environnement.
- c. De renforcer et développer les aptitudes motrices, techniques et cognitives (attention, concentration, mémorisation).
- d. De stimuler le processus de prise de décisions.
- e. Une meilleure communication, cohésion et synergie au sein du groupe.

### *Recommandations d'EPMS en situation de contrainte psychologique*

2182. L'association d'un entraînement physique régulier adapté aux contraintes du métier et d'une pratique des TOP permettra au personnel d'améliorer ses capacités psychologiques et mentales nécessaires à la gestion de ses contraintes.

2183. L'introduction dans l'entraînement d'activités spécifiques qui associent au cours d'une même séance le développement des qualités physiques et des capacités psycho-cognitives (la course et marche d'orientation de jour/de nuit, les activités de tir à la suite d'une longue marche militaire) s'avère particulièrement adaptée.

2184. L'entraînement<sup>21</sup> physique pour le personnel en situation d'intolérance face à la contrainte psychologique (stress, anxiété, dépression) doit être orienté de la manière suivante :

- a. Sollicitation physique à dominante aérobie.
- b. Fréquence : trois à cinq fois par semaine.

<sup>20</sup> Effets de l'exercice physique et de l'entraînement sur la neurochimie cérébrale, conséquence comportementale : Charles-Yannick Guezennec - Pôle de Médecine du Sport de l'Essonne/Centre National du Rugby Marcoussis 91460.

« La possibilité d'une action de l'entraînement physique sur la neurochimie cérébrale a été envisagée en prenant comme base les effets comportementaux de l'exercice musculaire. Il a été mis en évidence un effet de l'exercice physique sur l'humeur. Cette action s'exerce de façon aigüe dans les suites immédiates de l'exercice musculaire ou de façon chronique sous l'effet de l'entraînement. Ces modifications neurochimiques sont en partie responsables de la réduction du trait d'anxiété et in fine des états de dépression. » Elles expliquent aussi pourquoi une séance d'entraînement physique, adaptée aux possibilités du sujet, est suivie d'une sensation de bien être.

<sup>21</sup> Recommandations selon Dunn et coll., 2005.

- c. Intensité modérée.
  - d. Durée de la séance : supérieure à 30 min (réduction de l'état d'anxiété 30 minutes après le début de l'exercice).
  - e. Séance en groupe recommandée<sup>22</sup>.
2185. Les effets bénéfiques de l'entraînement physique se font ressentir à partir de 8 semaines de pratique.
2186. En complément de cet entraînement physique, la pratique régulière des TOP (une séance par semaine) contribuera à mieux supporter les contraintes psychologiques.
2187. Dans des situations à fortes contraintes ne permettant pas de mettre en œuvre ces recommandations d'entraînement physique, il est nécessaire de s'imposer une pratique quotidienne des TOP (10 minutes par jour).
2188. Le caractère ludique ou dénué de contraintes des APMS peut favoriser l'adhésion du personnel à une activité régulière, ce qui contribuera à optimiser les effets.
2189. À l'inverse, un entraînement physique excessif en termes de volume ou d'intensité peut conduire à une dégradation des capacités psychologiques : c'est le phénomène du surentraînement.
2190. Lors de situations éprouvantes psychologiquement, impliquant parfois une attention soutenue durant plusieurs heures, ou en situation de privation de sommeil, l'activité physique sous la forme de séance flash (cf. chapitre 3, section II) de 10 minutes au maximum, pratiquée sur le lieu de travail, permettra de restaurer en partie un certain niveau de vigilance. L'introduction de quelques exercices TOP au sein de ces séances optimisera leurs effets.
2191. **Chaque personnel doit connaître les bienfaits de la pratique physique et des TOP sur la composante psychologique. Chaque personnel doit être capable d'utiliser quelques techniques de base d'optimisation du potentiel.**

## Section III – EPMS et OPEX

### La Mise en condition avant projection (MCP)

2192. Face aux contraintes exigeantes de toute mission extérieure, mises en exergue lors des différents RETEX, il est plus que jamais nécessaire de concevoir une préparation physique et mentale spécifique à l'attention de tout le personnel amené à être projeté pour exercer son métier dans un environnement et un contexte opérationnels particuliers.

#### *Principes généraux*

2193. Cette préparation physique pour optimiser ses effets doit être :
- a. **Progressive et adaptée** afin d'éviter les blessures et de ne pas conduire à un état de fatigue trop important avant le début du séjour.
  - b. **Régulière et suffisamment longue** pour permettre au personnel de progresser et d'acquérir durablement les qualités fondamentales essentielles que sont l'endurance et la force musculaire.
  - c. **Variée et le plus souvent collective** afin d'entretenir la motivation dans l'effort et développer la cohésion des équipes, des sections, des unités et des détachements.

2194. **Le respect de ces principes nécessite que le commandement sollicite les compétences des spécialistes EPMS pour concevoir, planifier et organiser cette préparation physique afin de l'optimiser.**

<sup>22</sup> La dépression étant associée à un ralentissement psychomoteur, à un symptôme de fatigue et à une incapacité d'action, ce personnel ne sera pas motivé. Il apparaît donc essentiel de l'accompagner, de le « coacher » individuellement ou en groupe.

- **Une évaluation initiale indispensable pour garantir la progressivité**
2195. L'inévitable temps d'adaptation de l'organisme à la contrainte de l'effort physique quel qu'il soit, impose une progressivité dans l'intensité et le rythme des activités d'entraînement proposées. La préservation des effectifs en est l'enjeu majeur.
2196. On distingue deux types de progressivité :
- Celle de la planification des activités qui prend en compte l'ensemble des sollicitations physiques (EPMS et activités militaires) et des temps de récupération nécessaires.
  - Celle de l'intensité de chaque activité proposée (par exemple : débuter les exercices de musculation avec une charge légère qui sera augmentée au fur et à mesure de l'entraînement).
2197. Si la sollicitation physique doit être quotidienne, il convient de moduler son intensité en fonction :
- De la nature de cette sollicitation.
  - Du niveau initial du personnel.
2198. C'est pourquoi, il est nécessaire que le spécialiste EPMS organise une évaluation physique initiale adaptée aux missions et aux contraintes du théâtre afin de déterminer :
- La progression à adopter au cours de la préparation à la projection.
  - Les périodes de récupération à respecter en fonction des activités.
2199. **Cette évaluation physique initiale doit permettre de mesurer en particulier les qualités aérobie et musculaire.**
2200. **Les tests utilisés doivent être simples à mettre en œuvre et facilement reproductibles.**
- **Une régularité de l'entraînement : condition majeure de progrès**
2201. Pour conduire à un développement significatif de la condition physique, il faut organiser un enchaînement de sollicitations physiques interrompues seulement par des phases de récupération nécessaires à la poursuite d'autres activités. Le nombre de sollicitations physiques par semaine doit être **d'au moins quatre** pour envisager une amélioration de la condition physique.
2202. La récupération, qu'elle soit active (activité physique légère) ou passive (repos complet) est un temps de régénération de l'organisme indispensable dans le cadre d'une programmation d'entraînement physique. Des activités légères intercalées avec des périodes de travail plus intenses permettent une récupération active. À l'issue d'une activité très intense, il est nécessaire de prévoir une période de récupération passive ou de repos complet (cf. chapitre 5).
2203. Le non respect de ces règles de récupération peut être responsable d'une fatigue aigüe, mais surtout d'une fatigue chronique entraînant une plus forte sensibilité aux blessures musculo-tendineuses.
- **Une variété dans les programmes d'activités favorise la motivation**
2204. La variété des activités proposées dans le cadre d'un entraînement favorise le maintien de la motivation du personnel face à l'exercice.
2205. En particulier, l'alternance de l'entraînement spécifique métier avec des activités dérivatives mais exigeantes physiquement, contribuera à limiter les phénomènes de lassitude dans la préparation.
2206. La pratique d'activités sportives collectives, sous réserve qu'elles soient adaptées et encadrées par du personnel EPMS formé, est à encourager car elle est source de cohésion. Il n'y a pas de sports collectifs à proscrire, seules les mauvaises adaptations et les absences de mesures de sécurité sont sources de blessures.

## *Organisation*

- **Le spécialiste EPMS : un acteur incontournable de la MCP**

2207. Dans le cadre de la MCP, les compétences des spécialistes EPMS doivent être sollicitées à plusieurs niveaux :
- a. Lors de la construction du programme d'activités de la MCP, afin d'en préserver la progressivité et la régularité (niveau moniteur-chef ou chef de cellule EPMS).
  - b. Pour la formation des cadres de contact afin de :
    - (1) Renforcer leurs compétences dans l'animation des activités d'entraînement, les former à l'encadrement de séances simples à mettre en œuvre et facilement reproductibles (cf. chapitre 3).
    - (2) Leur faire prendre conscience de l'importance de la régularité de l'EPMS pour assurer une progression optimale.
    - (3) Développer leur capacité à motiver leur personnel à s'entraîner afin de leur donner une certaine autonomie.
    - (4) Les sensibiliser sur les contraintes environnementales du théâtre et leurs conséquences sur la condition physique.
  - c. Dans l'animation de séances d'intensité élevée ou nécessitant des savoir-faire techniques et pédagogiques spécifiques.
  - d. Dans l'organisation et l'animation d'exercices « synthèses » pouvant combiner utilement des activités tactiques, techniques et physiques. La mise en commun des compétences des spécialistes EPMS, du personnel qualifié « montagne » et « commando » sera un gage d'efficacité dans l'organisation et la mise en œuvre de la MCP.
  - e. Dans l'évaluation de la condition physique tout au long de la MCP afin de rendre compte au commandement des progrès réalisés.

2208. La participation des spécialistes EPMS à ces différents niveaux contribuera à l'efficacité de la mise en condition physique avant projection.

- **Un référent EPMS au service de l'encadrement**

2209. La mise en place d'un référent EPMS auprès de l'unité constituant le corps principal d'un détachement permettra d'assurer ces différentes missions et de contribuer ainsi à la cohérence générale de la préparation à l'OPEX. Dans ce cadre, il est indispensable que l'unité bénéficie d'un soutien technique EPMS lors de ses périodes bloquées d'entraînement extérieures, afin d'éviter les ruptures d'entraînement, préjudiciables au maintien de la condition physique et augmentant les risques de blessures.

## *Mise en œuvre*

2210. Quel que soit le théâtre d'opérations, il est nécessaire de mettre en œuvre des séances :

- a. D'activités physiques fondamentales (course à pied et musculation, marche avec équipements) dont l'organisation sous une forme multi-variée présente un intérêt de gain de temps et de prévention des blessures.
- b. De musculation spécifique au port de charges lourdes à raison de 2 séances plateaux de 30 minutes par semaine (cf. chapitre 3, section III).
- c. D'activités physiques militaires en extérieur favorisant le développement de la rusticité et l'aguerrissement, en tenue de combat et avec les équipements de dotation organique (TIOR, escalade, activités de franchissement, parcours d'obstacles et d'audace...).

- d. D'activités physiques militaires et sportives collectives favorisant la cohésion (méthode naturelle, rallyes par équipe, sports collectifs, natation utilitaire).
- e. Favorisant l'adaptation au milieu spécifique, (activités nautiques préparatoires aux missions en Guyane – activités montagne).
- f. De formation pédagogique sur les règles élémentaires d'utilisation des matériels d'entraînement physique susceptibles d'être disponibles en opérations. Ces séances ont pour objectif de faire acquérir au personnel une autonomie dans la pratique de l'activité et d'éliminer les mauvaises attitudes souvent sources de blessures.
- g. De techniques d'optimisation du potentiel dont la mise en œuvre incombe aux moniteurs TOP.

- **Cas particulier du théâtre afghan**

2211. Les contraintes importantes de ce théâtre nécessitent une préparation physique et mentale rigoureuse :
- a. L'entraînement doit être conduit aussi souvent que possible en terrain montagneux (relief, climat spécifique...). Il est nécessaire que le personnel soit acclimaté progressivement à l'altitude (cf. chapitre 2, section IV).
  - b. Il est démontré scientifiquement qu'une période de trois semaines est nécessaire pour s'accoutumer à l'hypoxie d'altitude. C'est au cours de cette phase que le nombre de globules rouges augmente, ce qui permet de transporter plus d'oxygène dans le sang et ainsi d'améliorer sa capacité de travail dans ce milieu.
  - c. Les marches d'entraînement doivent être effectuées avec charge et équipements de combat, de jour comme de nuit. Il convient de déterminer une progression, adaptée aux possibilités physiques du personnel, lors de ces marches d'entraînement en termes de distance, dénivelé et de charges.
  - d. Dans le domaine de la préparation mentale, les TOP doivent être pratiquées aussi souvent que possible pour faire acquérir une capacité individuelle à gérer le stress opérationnel et à favoriser la récupération physique et psychologique.

**2212. Compte tenu du poids des équipements, l'entraînement en musculation doit être assidu. C'est pourquoi, il est indispensable de mettre en œuvre la progression de musculation préparatoire au port de charges lourdes jusqu'au niveau 5 minimum (cf. chapitre 3, section III).**

- **Cas particulier de la préparation du personnel isolé**

2213. La préparation de ce type de personnel doit être soutenue, conseillée, voire encadrée par le spécialiste EPMS.
2214. À partir de l'évaluation physique initiale (CCPM et test complémentaire éventuel), le spécialiste EPMS devra :
- a. Fixer les objectifs à atteindre.
  - b. Concevoir un entraînement adapté au personnel désigné et préparatoire aux contraintes de la mission.
  - c. Faire acquérir au personnel une autonomie lui permettant de s'administrer un entraînement physique régulier (cf. chapitre 3).
  - d. Sensibiliser le personnel sur les contraintes environnementales du théâtre et leurs conséquences sur la condition physique.
  - e. Former le personnel à l'utilisation de matériels d'EPMS disponibles sur le théâtre et d'accessoires sportifs (ex : cardio-fréquencemètre) permettant une plus grande sécurité dans la pratique physique.

- f. Assurer un suivi régulier de l'évolution des progrès de la préparation physique.
- g. Veiller à ce que le personnel bénéficie de séances TOP lui permettant d'acquérir une capacité à mieux gérer le stress opérationnel et à favoriser la récupération.

## L'EPMS en opérations

2215. Il est nécessaire de mettre en place une stratégie efficace de maintien en condition physique et mentale sur les théâtres d'opérations afin de contribuer à la préservation du potentiel humain tout au long de la mission.

### *Objectifs en EPMS sur un théâtre d'opération*

2216. L'entraînement physique régulier sur le théâtre a pour objectifs :
- a. De maintenir le niveau de condition physique acquise au cours de la MCP (capacité aérobie, force musculaire).
  - b. D'atténuer la fatigue nerveuse (stress) provoquée par la mission.
  - c. De favoriser la récupération physique du personnel (cf. chapitre 5).
  - d. De limiter la prise de masse grasse.
2217. Cependant, la pratique d'activités physiques de manière désordonnée, sans respecter les règles essentielles d'intensité et de récupération, peut être génératrice d'une fatigue supplémentaire pouvant entraîner notamment un risque de blessures.
2218. C'est pourquoi, il est nécessaire d'intégrer un spécialiste EPMS sur les théâtres d'opérations, chargé de :
- a. Conseiller le commandement ainsi que le personnel sur les prescriptions nécessaires en matière d'EPMS.
  - b. Planifier et d'organiser l'EPMS dans le respect des principes de récupération physique et mentale.
  - c. Encadrer les activités.

2219. **Le spécialiste EPMS est un des acteurs de la préservation du niveau de condition physique et mentale du personnel, déterminant pour faire face efficacement aux contraintes opérationnelles de sa mission.**

## *Activités supports d'EPMS*

2220. La nature des activités est étroitement dépendante de l'environnement et des matériels disponibles. Cependant, les activités suivantes peuvent être recommandées :
- a. Renforcement postural, gainage, étirements.
  - b. Séances de musculation.
  - c. Séances multi-variées (activité cardiovasculaire/ergo-cycle/rameur et musculation).
  - d. Activités sportives collectives (règles du jeu à adapter afin d'éviter les blessures).
  - e. Pratiques TOP.
2221. En matière d'activités, il ne faut rien s'interdire mais tout adapter aux conditions spécifiques de chaque OPEX.

## Remise en condition après OPEX

2222. Toute opération extérieure entraîne une dégradation plus ou moins marquée du potentiel physique et mental du personnel pouvant aller jusqu'à des manifestations de stress post-traumatiques voire de *Burn-out*<sup>23</sup>. Au-delà des effets attendus de l'EPMS sur la remise en condition physique, ce dernier va contribuer à atténuer les troubles du comportement tels que : dépression, baisse de confiance, stress, troubles du sommeil<sup>24</sup>.
2223. L'objectif de l'EPMS est de permettre une régénération du personnel afin qu'il retrouve son niveau de condition physique et mentale avant projection.

### Phase de reconditionnement

2224. Cette période de récupération et de remise en condition doit être d'au moins 2 semaines. Son efficacité est conditionnée par le respect des principes suivants :
- Organiser une pratique physique quotidienne à heure fixe qui contribuera à la resynchronisation des rythmes biologiques (qualité de l'alternance veille/sommeil).
  - Préserver l'attractivité de l'entraînement en s'appuyant sur des activités de cohésion (sports collectifs, *Run and Bike*, parcours naturel, parcours natation, challenge multi-varié...).
  - Introduire les TOP au sein des activités afin de favoriser la récupération mentale.
  - S'assurer du bon dosage des activités afin d'éviter les risques de blessure.
2225. Le spécialiste EPMS doit veiller au respect de ces principes indispensables à l'efficacité de cette phase.

### • Phase de permissions

2226. Au cours de cette période, il est nécessaire de préconiser un certain nombre d'attitudes permettant de poursuivre le reconditionnement engagé au sein de l'unité au cours de la première phase. Il s'agit notamment d'éviter l'inactivité qui entraînerait une reprise plus délicate de l'entraînement au retour de permissions.
2227. L'attitude optimale est de respecter une activité quotidienne à horaire régulier. Au minimum, il est nécessaire d'effectuer chaque semaine :
- Une heure de marche rapide 3 fois par semaine.
  - Une séance flash quotidienne (voir chapitre 3, section II).

2228. Le commandement doit pouvoir s'appuyer sur les compétences du spécialiste EPMS pour :
- Sensibiliser le personnel à l'importance d'une activité physique régulière au cours de cette période.
  - Proposer un programme d'entraînement recommandant les activités en précisant le volume et l'intensité.
  - Rappeler les principes d'une bonne hygiène de vie (sommeil, alimentation, hydratation).

### • Au retour de permissions

2229. La reprise de l'entraînement à l'issue des permissions doit être progressive et adaptée aux contraintes physique et psychologique du métier (cf. chapitre 2, section II).

<sup>23</sup> Le syndrome de *Burn-out* se caractérise par un état d'épuisement général, de saturation, à la fois sur le plan psychique, émotionnel, et mental. Le sujet n'est plus capable de récupérer sur une courte durée.

<sup>24</sup> Comment le sport protège le cerveau, C-Y. Guezennec – M. Duclos. Publication La Recherche, août 2010.

## Section IV – EPMS en milieu particulier

### EPMS en milieu chaud<sup>25</sup>

#### *Les sources de chaleur*

- **Le climat chaud**

2230. Les caractéristiques de l'ambiance thermique permettent de déterminer le niveau de contrainte physiologique imposé par une ambiance chaude. En climat chaud, le gain de chaleur par l'organisme est augmenté en premier lieu par la température sèche de l'air mais aussi sous l'effet des radiations solaires et du contact du corps avec des surfaces solides chaudes.
2231. Un facteur important qui conditionne la capacité de l'organisme à évacuer la chaleur est le degré d'humidité de l'atmosphère. Ce facteur conditionne l'évacuation de la chaleur corporelle par la sudation. En dernier lieu, il faut tenir compte du vent, qui favorise l'évaporation sudorale.
2232. Ces différents paramètres se combinent pour faire varier le niveau de contrainte thermique d'une ambiance climatique. Des index réunissant le rôle respectif de ces différents paramètres sont disponibles pour évaluer cette contrainte et par conséquent l'accumulation de chaleur dans l'organisme. Le plus utilisé est l'index Wet Bulb Globe Temperature ou WBGT, qui prend en compte la température sèche, le degré d'humidité et les radiations solaires.
2233. Pour illustrer l'intérêt de cet index, on peut indiquer qu'il est plus contraignant sur le plan thermique de réaliser un effort en endurance avec une température sèche de 25°C, un taux de 80% d'humidité et une réverbération solaire importante (ex : course sur route sans ombre au printemps en France après une période orageuse), que le même niveau d'effort avec une température sèche de 30°C en air sec avec une protection des rayonnements solaires (ex : marche en moyenne montagne l'été sous le couvert des arbres, avec du vent). Une ambiance thermique est considérée comme pénible lorsque l'index WBGT dépasse 29° ; le risque de coup de chaleur est important au delà de 33° WBGT. L'utilisation de ce type d'index permet de fixer des seuils de sécurité et surtout de prévoir des plans d'hydratation (Cf. Figure 16).

- **Le travail musculaire**

2234. Le premier facteur de gain de chaleur du corps humain est le travail musculaire. Le muscle squelettique fonctionne comme une machine thermique : il transforme de l'énergie biochimique en travail mécanique et en chaleur. Son rendement est de 25%, c'est à dire que 75% de l'énergie produite apparaît sous forme de chaleur. Ainsi, il est possible de prévoir la charge calorique pour chaque niveau d'activité dès lors que l'on connaît le niveau moyen de dépense calorique. Plus l'exercice physique est intense et prolongé, plus la production de chaleur sera importante.

#### *Les réactions physiologiques liées au milieu chaud*

2235. L'homme dispose de mécanismes de thermorégulation efficaces qui lui permettent de maintenir sa température centrale dans un intervalle de variations compatibles avec la poursuite d'un exercice physique prolongé en climat chaud. Schématiquement, on peut distinguer deux mécanismes, qui sont l'évacuation de la chaleur par la sudation et le transfert de la chaleur du centre du corps vers la périphérie sous l'effet de redistribution vasculaire. Ces deux mécanismes, sudation et redistribution vasculaire, agissent fortement sur le fonctionnement du système cardio-vasculaire en augmentant le niveau du travail cardiaque.

- **La sudation**

2236. Le facteur principal de la thermorégulation à l'effort réellement capable de réguler l'accumulation de chaleur dans le corps humain est la sudation. Ce débit sudoral est

<sup>25</sup> **Bibliographie:**

- a. Conference on 'Multidisciplinary approaches to nutritional problems' - Symposium on 'Performance exercise and health - Hydratation, fluids and performance' - SHIRREF SM.
- b. American college of sports medicine position stand. Exertional heat illness during training and competition. Med. Sci Sports Exerc. 2007.
- c. Disorder caused by prolonged exposure to heat - Bourdon L. 2004 Revue du praticien.
- c. Sports and extreme conditions. Cardiovascular incidence in long term exertion and extreme temperatures. Revue du praticien 2001 - Melin B., Savourey G.

responsable d'une perte hydrique qui sera prévisible en connaissant le niveau de travail musculaire et l'ambiance thermique. L'évaporation d'un litre de sueur à la surface de la peau permet d'évacuer 580 Kcal. Au cours de l'exercice, les débits sudoraux sont adaptés à l'intensité de la charge thermique. Le débit sudoral dépend des conditions climatiques, du type et de l'intensité de l'exercice, mais aussi du niveau d'entraînement et de l'acclimatation du sujet. En climat tempéré ou modérément chaud, les valeurs s'échelonnent en moyenne de 0.5 à 2 l.h.-1. Mais lors de conditions climatiques extrêmes, des débits beaucoup plus importants ont pu être décrits, pouvant atteindre 4 l.h.-1. Ce débit sudoral est responsable d'une perte hydrique.

2237. Par exemple, un sujet de 70 Kg qui court 15 Kms dépense approximativement 1000 Kcal ; 750 Kcal vont apparaître sous forme de chaleur. Pour évacuer cette chaleur, il faudra évaporer à peu près 1.3 litre de sueur en climat tempéré (température sèche entre 20 et 23°C). Lorsque la température et l'hygrométrie augmentent, le débit sudoral augmente considérablement. Il est prévisible en fonction de tables combinant ces deux paramètres température et hygrométrie (cf. Figure 14).
2238. Au cours d'un effort physique, les pertes hydriques vont dépendre :
- De son intensité.
  - De sa durée.
  - Des conditions climatiques.
  - De l'équipement individuel (en tant qu'isolant thermique qui ralentit l'évacuation de la chaleur et en tant que charge additionnelle).
2239. Le tableau ci-dessous illustre l'impact de l'intensité de l'exercice physique sur les pertes hydriques d'un sujet pour différentes activités en ambiance thermique modérée :

<b>Activité (se déroulant sur une heure)</b>	<b>Besoin approximatif en eau (en ml/heure) pour un effort physique à température de neutralité thermique (23°C).</b>
Assis au repos	75
Debout immobile	100
Travail de bureau / conduite automobile	150
Marche avec treillis-rangers	Reste à déterminer
Marche treillis-rangers avec charge (15 kg)	Reste à déterminer
Equitation	400
Natation de loisir	500
Tennis de loisir	500
Football entraînement	600
Marche en montagne avec sac à dos	600
Natation compétition	800
Course à 10km/h	800
Cyclisme 35 km/h	1000
Course à 15 km/h	1200

*NB : L'utilisation du Kamel-bag permet une réhydratation facile tout en poursuivant l'effort physique.*

**Figure 13 -Pertes hydriques et intensité de l'exercice physique.**

- Pertes hydriques et conditions climatiques

2240. L'ambiance thermique peut modifier considérablement les besoins en eau. Pour évacuer la chaleur produite par l'exercice physique, l'organisme dispose d'un moyen principal qui est la sudation. Celle-ci sera efficace si la totalité de la sueur est évaporée.
2241. Le débit sudoral et la capacité d'évaporation vont dépendre de l'intensité de l'exercice physique, de la température extérieure et du pourcentage d'humidité de l'air ambiant :
- a. Plus la température extérieure est élevée, plus le débit sudoral est important et plus la perte en eau sera élevée.
  - b. Plus le degré d'humidité de l'air ambiant est important, moins la capacité d'évaporation sudorale sera élevée. L'air ambiant étant saturé en eau, le corps sera moins capable d'évaporer la sueur<sup>26</sup>.
2242. Cette combinaison des différents facteurs peut s'illustrer par un tableau qui exprime les besoins en eau :

<b>Niveau d'activité</b>	<b>23°C 50% humidité</b>	<b>23°C 100% humidité</b>	<b>30°C 50% humidité</b>	<b>40°C 100% humidité</b>
<b>Marche modérée</b>	0.25	0.6	1	1.5
<b>Course intense 15 Km/h</b>	1.2	2	3	impossible

**Figure 14 - Besoins en eau en litres par heure pour différentes ambiances et par type d'activité.**

- Comment se réhydrater ?

2243. Le problème majeur posé par la réhydratation au cours de l'exercice musculaire est celui de la vitesse avec laquelle les pertes sudorales seront remplacées. Cette compensation des pertes sudorales résulte du volume de la séquence d'ingestion. Il faut boire en petites quantités successives, toutes les 20 minutes, un volume de 80 à 150ml.
2244. Au cours de l'exercice, les apports spontanés en boisson sous l'effet de la soif ne permettent, dans les meilleurs des cas, que de remplacer 80% des pertes hydriques.
2245. La sensation de soif est un paramètre très imparfait de contrôle de la restauration des pertes liquidieennes. **Il est donc important d'encourager l'apport volontaire en boissons, sans attendre l'apparition de la soif.**
2246. La réhydratation sera d'autant plus efficace qu'il y aura un apport modéré de sel associé.
2247. Le sel joue un rôle important dans le maintien des performances musculaires.
2248. L'apport de sel compense les pertes liées à la sudation :
- a. Pour une activité sportive d'une durée de plus d'une heure, l'apport de sel dans la boisson est conseillé, voire très recommandé.
  - b. Pour les efforts de très longue durée, les apports en sel doivent être compris entre 400 et 1000 mg par litre d'eau.

<sup>26</sup> La chaleur produite par l'exercice physique est éliminée normalement grâce à l'évaporation de la sueur qui refroidit le corps. Tout ce qui gêne l'évaporation de la sueur provoquera une accumulation excessive de chaleur. La sudation peut être empêchée par le port de vêtements épais, serrés, peu perméables ; l'humidité ambiante gêne l'évaporation de la sueur ; c'est la raison pour laquelle une ambiance chaude et humide est plus difficilement supportée qu'une ambiance chaude et sèche.

2249. De plus, le sel facilite l'absorption de l'eau au niveau intestinal.
2250. Un état d'hydratation normal est indispensable avant la pratique d'un exercice physique en climat chaud. Cette hydratation normale est obtenue par un plan d'hydratation continu en dehors des périodes d'activités physiques.
2251. Une période de la journée est particulièrement à risque : le matin. Il n'y a pas d'hydratation pendant la période nocturne de sommeil ce qui conduit à une déshydratation relative. Le petit-déjeuner standard est insuffisant pour compléter les pertes nocturnes. **Il faut donc veiller à une hyperhydratation volontaire avant un exercice physique en climat chaud pratiqué le matin.**

- **Conséquences d'une hydratation insuffisante**

2252. Lorsque les pertes hydriques sont supérieures aux apports, il en résulte une diminution des volumes liquidiens ou hypo-volhémie. Cette hypo-volhémie a une influence sur le système cardio-vasculaire. Afin de maintenir un débit sanguin musculaire adapté à l'intensité de l'exercice, le système cardiovasculaire s'adapte par une augmentation progressive de la fréquence cardiaque malgré un niveau d'effort stable. Cette réaction a pour but de maintenir un débit cardiaque constant en dépit d'une réduction des volumes circulant. Ce phénomène est identifié sous le terme de dérive cardiaque. Il augmente de façon significative le travail cardiaque. Une autre conséquence de l'hypo-volhémie est la réduction du débit sudoral et du débit sanguin cutané. Ceci a pour conséquence de limiter considérablement l'efficacité des processus d'évacuation de la chaleur. Associé à la chaleur métabolique, ce phénomène majore l'augmentation de température centrale.
2253. L'hyperthermie qui en résulte est à l'origine d'une altération importante de l'ensemble des mécanismes de la contraction musculaire et du fonctionnement du système nerveux. Lors de l'exercice, il se produit une diminution du débit sanguin du tube digestif.
2254. Ce phénomène est responsable d'une fréquence élevée de troubles digestifs lors des exercices prolongés en climat chaud de type douleurs, diarrhée et vomissements. **La meilleure protection réside dans une hydratation efficace.**
2255. L'ensemble de ces mécanismes est responsable d'une diminution des performances physiques et mentales qui apparaît pour une perte de poids corporel supérieure à 2% et qui s'aggrave rapidement au-delà.
2256. **Il est donc essentiel de restaurer au mieux les pertes en eau liées à la sudation.** Les objectifs poursuivis par la réhydratation au cours de l'exercice sont le remplacement le plus rapidement possible des pertes liquidiennes dans le but de stabiliser le travail cardiaque, de préserver un débit sudoral suffisant pour assurer une thermolyse efficace, équilibrer le bilan thermique et maintenir les performances nerveuses et cognitives.
2257. **Ces éléments soulignent le fait que l'apport d'eau est indispensable pendant et après les exercices prolongés. Ce dernier doit s'accompagner d'un apport modéré de sodium.**
2258. Il est possible de connaître le niveau des pertes hydriques et le besoin en remplacement en eau à partir d'un geste simple qui consiste à peser le sujet avant et après l'effort physique.

2 % de perte de poids de corps	La baisse des performances mentales et physiques est perceptible
3 à 4 % de perte de poids de corps (environ 2,8 l pour un sujet de 70 kg)	Ce déficit se traduira par une fatigue importante et une diminution sensible des capacités intellectuelles et physiques : <ul style="list-style-type: none"> <li>- les capacités d'endurance baissent de 10 %</li> <li>- les capacités de force baissent de 2 à 3 %</li> </ul>
10 % de perte de poids de corps	Ce déficit hydrique fait courir un risque vital à la personne

**Figure 15 – Impact des pertes hydriques.**

### Déshydratation et pathologie

2259. Plusieurs conséquences pathologiques peuvent résulter d'une mauvaise hydratation. Elles s'échelonnent selon une échelle de gravité. Le plus grave est le coup de chaleur d'exercice. A son origine, il y a certes un exercice musculaire trop intense en climat chaud mais aussi

**pratiquement toujours une hydratation insuffisante.** Moins grave, la déshydratation chronique en période chaude est responsable de fatigue qui se manifeste, quels que soient la charge physique et le niveau d'entraînement.

2260. Lorsque les pertes hydriques sont supérieures aux apports, il en résulte :
- Une diminution de la performance en endurance.
  - Une augmentation de la température centrale.
  - Une augmentation du travail cardiaque.
  - Une augmentation de la consommation d'oxygène pour un même niveau d'effort.
  - Une fatigue aigüe (lorsque l'exercice physique est unique).
  - Une fatigue chronique (en climat chaud, lorsque l'exercice physique se répète plusieurs jours de suite sans réhydratation complète).
  - Une diminution des performances mentales.

- **Facteurs déterminants du coup de chaleur d'exercice**

2261. Au-delà des contraintes climatiques, les facteurs déterminants du coup de chaleur sont liés :
- À l'individu
  - À l'effort physique.

- **Les facteurs liés à l'individu**

2262. L'obésité<sup>27</sup>, l'alcoolisme, une fragilisation par une maladie infectieuse, la fatigue, le surmenage, le manque de sommeil, les modifications des habitudes alimentaires, le manque d'acclimatation à un climat chaud peuvent être des facteurs favorisant le phénomène du coup de chaleur.
2263. Les individus jeunes, non acclimatés à la chaleur et physiquement non entraînés, sont donc plus sensibles au coup de chaleur.
2264. La motivation peut conduire des personnes entraînées à fournir des efforts tels, qu'ils peuvent favoriser l'apparition de coup de chaleur.

- **Les facteurs liés à l'effort physique**

2265. C'est l'exercice musculaire intense et prolongé qui est le facteur déclenchant essentiel (course d'endurance, marche commando).
2266. Ce type d'exercice entraîne une production intense de chaleur chez l'individu qui, associée au milieu chaud, dépasse les possibilités physiologiques de dissipation de la chaleur reposant essentiellement sur la sudation. Cette dernière peut être gênée par l'humidité ambiante, l'absence de vent et le port de vêtements ou d'équipements imperméables à la vapeur d'eau.
2267. Les exercices effectués avec port d'équipements lourds augmentent le risque de survenue du coup de chaleur.

- **Conduite à tenir face au coup de chaleur d'exercice**

*La phase d'état du coup de chaleur*

2268. Le personnel s'effondre épuisé, le visage rouge et inondé de sueur. Ce signe est inconstant : parfois la peau est pâle et sèche.

---

<sup>27</sup> À une même acclimatation, les personnes les plus lourdes sont plus exposées à l'hyperthermie que les personnes les plus légères.

2269. Le cœur bat très vite, la respiration est irrégulière et parfois sifflante.
2270. Le sujet est inconscient, dans un état de coma hyperthermique : la température peut dépasser 41°C.

#### *Actions à mener*

2271. Les actions à mener sont les suivantes :
- Refroidir** le sujet par tous les moyens possibles : le déshabiller, l'installer à l'ombre, l'asperger d'eau, l'envelopper de linges humides et le ventiler.
  - Frictionner** rigoureusement les bras, les mains, les jambes, et les pieds pour entraîner une vasodilatation cutanée qui favorise l'évacuation de la chaleur du corps.
2272. Si le personnel est conscient, des boissons fraîches abondantes sont recommandées.
2273. **Le traitement du coup de chaleur doit être immédiat. Dès qu'il y a supposition de coup de chaleur, il faut évacuer le personnel le plus rapidement possible.**

## **Les adaptations en EPMS**

2274. L'EPMS en milieu chaud nécessite :
- Un acclimatation du personnel au milieu.
  - Une évaluation des signes d'intolérance à l'exercice.
  - Des adaptations de conduite lors de l'entraînement.

#### *Acclimatation du personnel*

- Effets de l'acclimatation à la chaleur**
2275. L'entraînement physique dans un environnement chaud améliore la capacité à évacuer la chaleur corporelle, réduisant ainsi les risques d'épuisement ou de coup de chaleur. Il accélère l'acclimatation à la chaleur qui réside dans de nombreux ajustements dont ceux concernant le flux sanguin et le débit sudoral. Sous l'effet de l'acclimatation au chaud, le débit sudoral augmente et le délai du début de la sudation est raccourci. Le stockage de chaleur diminue. Il en résulte une moindre augmentation de la température centrale à l'effort et surtout une réduction très significative de la dérive de la fréquence cardiaque lors d'un effort sous maximal prolongé. Les pertes de chaleur étant facilitées, le flux sanguin cutané est moins important et l'irrigation musculaire s'en trouve améliorée. Ajoutons que la sueur est moins concentrée en sodium et en électrolytes chez les sujets entraînés physiquement et acclimatés à la chaleur, ce qui permet de conserver plus efficacement les minéraux.
2276. L'acclimatation au milieu chaud se traduit par :
- Un débit sudoral qui augmente et un délai de sudation qui diminue.
  - Une température corporelle plus basse lors de l'exercice, et un rythme cardiaque moins élevé.
2277. De ce fait, l'acclimatation au climat chaud tarde l'apparition de la fatigue et de l'épuisement par une meilleure évacuation de la chaleur produite par l'exercice physique.

- Procédés d'acclimatation optimal à la chaleur**

2278. Le procédé le plus rapide pour s'acclimater à la chaleur consiste à s'entraîner en climat chaud.
2279. Les sujets qui doivent réaliser des tâches physiques en climat chaud doivent s'entraîner dans une ambiance chaude, afin que les adaptations nécessaires se développent.

2280. Plus le niveau de capacités aérobies est élevé, meilleure sera l'adaptation au climat chaud. Cependant, si un militaire doit réaliser des missions à fortes contraintes en climat chaud, il est utile, pour pousser ces adaptations à leur maximum, de s'entraîner au chaud. Des périodes de 5 à 10 jours permettent un très bon acclimatement. L'intensité d'exercice doit être réduite à 60% - 70% de celle habituellement appliquée les premiers jours pour prévenir le stress thermique trop élevé. Il est recommandé d'organiser l'entraînement physique en milieu chaud en tenue de sport pendant cette phase et d'introduire progressivement la tenue de combat dans les activités physiques et sportives.
2281. Il faut stopper l'entraînement à la moindre alerte.
2282. Une surveillance quotidienne du poids est à effectuer dans les quinze premiers jours d'exposition au climat chaud. En effet, une perte de poids progressive au cours de cette période peut traduire d'une déshydratation chronique.

### *Évaluation des signes d'intolérance à l'exercice*

2283. Les signes d'intolérance sont une fréquence cardiaque élevée pendant l'effort et pendant la période de récupération. Les autres signes sont :
- La fatigue perçue.
  - Des sensations de vertiges lors des changements rapides de position du corps.
  - Le sang qui « bat » dans le crâne.
  - Une sensation inhabituelle de chaleur au niveau du visage.
2284. Par ailleurs, le personnel d'encadrement doit reconnaître les signes précurseurs du coup de chaleur tels qu'ils peuvent apparaître lorsque le personnel :
- Commence à tituber.
  - Présente des troubles de l'orientation.
  - Ne transpire plus.
  - A la peau chaude et sèche.
  - Paraît obnubilé avec un comportement bizarre ; personne silencieuse, renfermée, manifestant parfois une euphorie paradoxale, agitée, se mettant à rire, à plaisanter bruyamment.
  - A mal à la tête, a des crampes musculaires et éprouve une soif intense.

**2285. L'apparition de ces signes impose l'arrêt immédiat de l'exercice.**

### *Adaptations de conduite*

2286. Un certain nombre de principes sont à respecter pour s'entraîner dans un environnement chaud :
- Réduire l'intensité et le volume des séances d'entraînement.
  - Augmenter les temps de récupération entre toutes les formes d'activités physiques. Par exemple, ne pas cumuler dans une même demi-journée un footing et une séance d'ordre serré ou une prise d'armes.
  - Adapter les vêtements (Cf. Figure 17) : il est obligatoire de porter un tee-shirt ample lorsqu'il est en coton (manches courtes, en tissu capable d'évaporer la sueur et de couleur claire afin d'atténuer le rayonnement solaire). Les tissus techniques de par leurs capacités d'évaporation sont conseillés notamment dans les phases d'acclimatations au milieu chaud.

- d. Surveiller l'évolution du poids par des pesées avant et après les séances afin d'évaluer la perte en eau et permettre une réhydratation suffisante. Cette perte en eau doit être comblée dans les trois heures qui suivent l'activité. Il ne faut pas reprendre d'activité physique avant d'avoir retrouvé son poids d'avant effort.

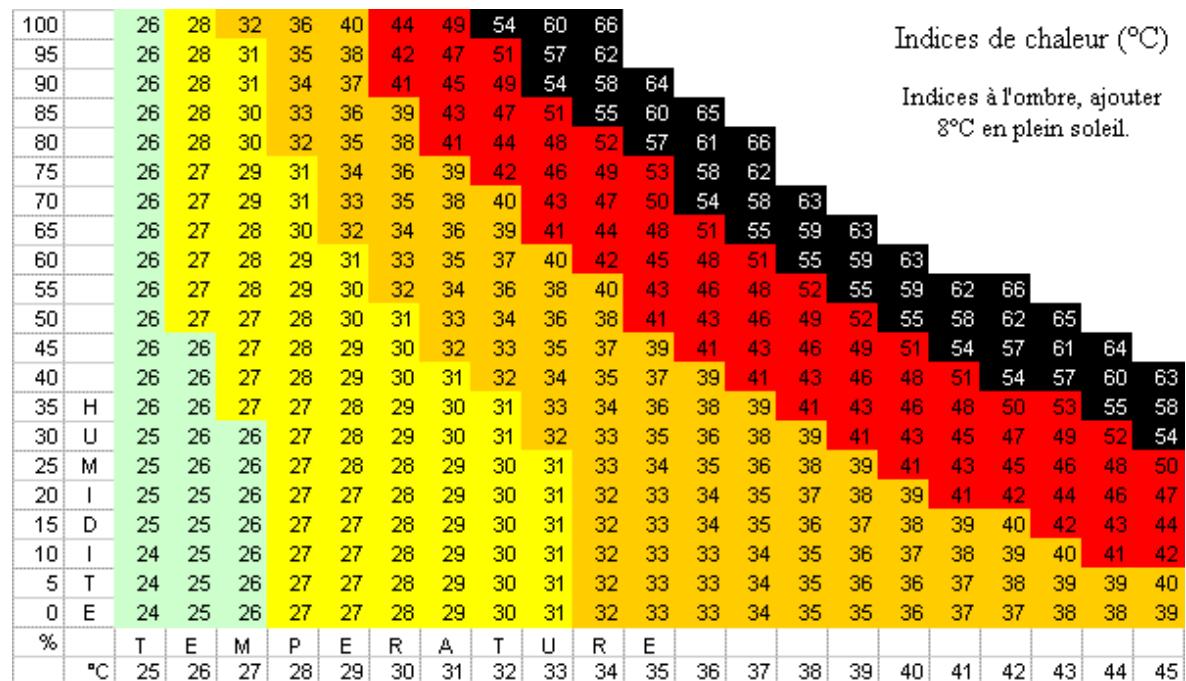
**2287. Lorsque les conditions climatiques sont extrêmes, il est primordial de limiter les efforts physiques afin de réduire la production de chaleur métabolique et le risque d'hyperthermie.**

2288. Avant tout exercice physique intense et prolongé :
- Interdire l'alcool 24 heures avant l'épreuve.
  - Éviter, 12 heures avant le début de l'épreuve, l'absorption de boissons diurétiques (café, thé), ainsi que les repas trop riches en protéines.
  - 15 minutes avant le début de l'épreuve, boire 500 ml d'eau sucrée (20g soit 4 morceaux de sucre calibre 4) ;
  - Étudier les parcours empruntés : éviter les routes goudronnées, les aires bétonnées ; préférer les chemins de terre et d'herbe, privilégier les crêtes aux cuvettes encaissées.
  - Adapter la tenue à la température et à l'intensité de l'exercice : privilégier des couleurs claires, des tenues légères, amples et se protéger la tête.
  - Vérifier la température, le relief, le vent et l'hygrométrie.
2289. Lors de l'effort physique :
- Mesurer aussi souvent que possible l'évolution de la fréquence cardiaque. L'utilisation de cardio-fréquencemètre est particulièrement adaptée. Par exemple, une élévation d'une dizaine de pulsations par minute au cours d'un footing par rapport à la fréquence habituelle de travail doit conduire à une réduction de la vitesse de course.
  - Tenir compte de la charge portée par le personnel : un équipement lourd augmente la contrainte de l'effort, donc la production de chaleur.
  - Ne jamais marcher tête et torse nus : un vêtement léger est une barrière efficace contre les radiations solaires, tout en ne gênant pas l'évaporation de la sueur.
  - Faire des haltes régulières lors des exercices et exiger l'hydratation du personnel même s'il n'en ressent pas l'envie.

**2290. Ne jamais boire d'alcool avant ou pendant un exercice prolongé en milieu chaud.**

2291. Après l'effort physique :
- Récupérer à l'ombre dans un endroit ventilé.
  - Se peser puis se réhydrater en conséquence.

*Indice de chaleur : Manuel d'ergonomie des armées*



### Indices de chaleur ( $^{\circ}\text{C}$ )

Indices à l'ombre, ajouter  
8°C en plein soleil.

#### **Indice inférieur à 27°C:**

Normal

**Risque faible**

**Indice compris entre 27°C et 31°C:**

## Fatigue

**Modéré**

**Indice compris entre 32°C et 40°C:**

Coup de soleil, crampes musculaires et épuisement physique.

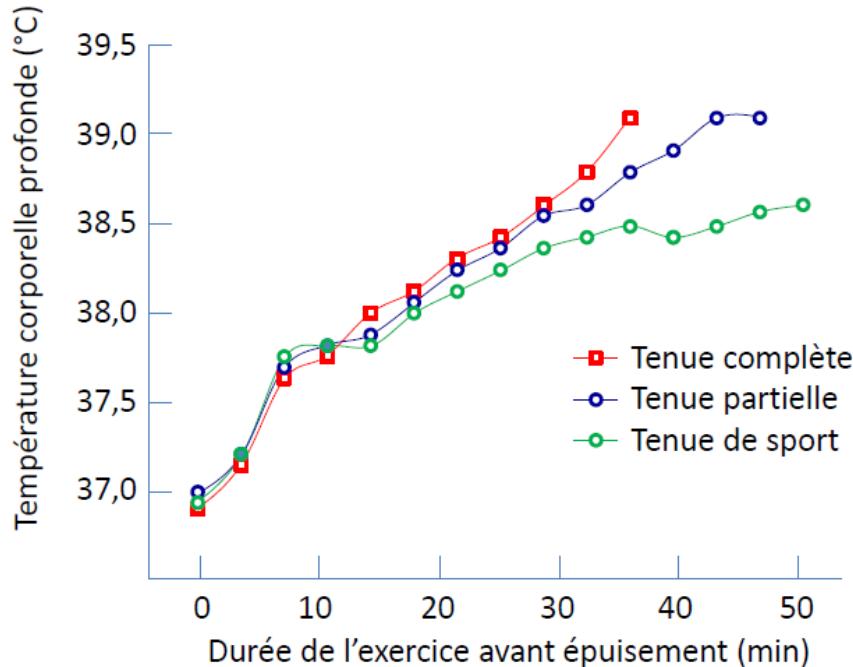
**Indice compris entre 41°C et 53°C:**

Epuisement, coup de chaleur possible.

**Indice supérieur à 53°C:**  
Risque élevé de coup de chaleur et  
de coup de soleil.

**Figure 16 – Index Permissive Exposure Limits d'après Duke – Dobos et Henschel**

### *Impact des vêtements portés pendant l'effort sur l'évolution de la température corporelle profonde*



Évolution de la température corporelle de sujets sportifs effectuant le même exercice physique standardisé de course sur tapis roulant dans 3 conditions différentes : en portant une tenue complète de football américain (carré rouge), une tenue partielle (rond bleu) ou une simple tenue de sport (short et tee-shirt, rond vert).

Noter que les sujet sont épuisés plus rapidement et ont atteint un niveau de Tco plus élevé quand ils portent une tenue de football complète (pantalon, maillot, protections, casque).

Redessiné d'après Armstrong *et al.* The american football uniform: uncompensable heat stress and hyperthermic exhaustion. *Journal of Athletic Training* **45** : 117-127 ; 2010.

**Figure 17 - Impact des vêtements portés pendant l'effort sur l'évolution de la température corporelle profonde**

## EPMS en milieu froid<sup>28</sup>

2292. Les contraintes du froid sur l'organisme entraînent des réactions, notamment en termes de régulation thermique, qui s'accentuent avec l'exercice physique. De ce fait, des mesures préventives doivent être mises en œuvre pour permettre la poursuite de l'activité dans ce milieu particulier.

### *Contraintes du milieu froid*

2293. L'évaluation de la tolérance au froid nécessite de distinguer l'exposition au froid dans l'air de celle dans l'eau.

- **Exposition au froid dans l'air**

2294. Lorsque l'exposition au froid est dans l'air, deux facteurs sont essentiels pour évaluer le niveau du climat froid : la température de l'air et la vitesse du vent. Ils servent de base à l'établissement de différents index de tolérance.

2295. Le plus utilisé est l'index de Windchill, qui combine la température sèche et la vitesse du vent. Il montre très clairement l'importance du facteur vent. Ainsi, une température d'air de -30°C en l'absence de vent est aisément tolérable avec un équipement simple. Par contre, cette même température avec un vent élevé devient dangereuse, la peau exposée pouvant geler très rapidement en moins d'une minute.

2296. L'existence d'un rayonnement solaire atténue considérablement les effets du froid. Il s'agit donc d'un élément à prendre en considération pour apprécier la contrainte thermique de l'environnement. Il explique entre autres que pour des températures et vents équivalents, la sensation de froid et la déperdition thermique nocturne sont beaucoup plus grandes que le jour lorsque celui-ci est ensoleillé. La succession jour nuit peut entraîner des contrastes thermiques intenses et rapides et être à l'origine de certains accidents en climat montagneux. L'hygrométrie ne joue aucun rôle par grand froid, puisque l'air est très sec. Par contre, en ambiance modérément froide, la pluie et l'humidité constituent des facteurs aggravants :

- a. En refroidissant de façon intense la peau et les vêtements mouillés par évaporation de l'eau, notamment lorsque le vent est élevé.
- b. En réduisant la valeur de l'isolation vestimentaire.

- **L'exposition au froid dans l'eau**

2297. Le pouvoir refroidissant de l'eau est beaucoup plus grand que celui de l'air. Le facteur déterminant est la température de l'eau, qui accélère les pertes par conduction du corps humain vers le milieu aquatique. La neutralité thermique, pour un sujet qui nage lentement, est obtenue autour d'une température d'eau de 26°C. Pour des températures inférieures, le sujet se refroidit inexorablement. En l'absence de vêtement, il faut tenir compte de l'adiposité des individus. Ce facteur morphologique a permis d'établir divers abaques prévisionnels de l'hypothermie de l'homme immergé dans l'eau. Dans une eau calme à 15°C, un sujet très maigre perd connaissance en une à deux heures et ses chances de survie n'excèdent pas quatre heures. Un sujet très gras reste conscient environ huit heures et peut survivre plus de douze heures. Le port de vêtement et surtout de vêtement de survie maritime augmente considérablement la tolérance à l'immersion en eau froide.

- **Évaluation de la tolérance au froid à partir d'indicateurs physiologiques**

2298. Le plus important pour évaluer la tolérance est la température centrale. Bien qu'il existe un inconfort notable, les performances, physiques et intellectuelles sont assez bien conservées jusqu'à 35°C de température centrale. En dessous de cette limite, le refroidissement entraîne une dégradation rapide de toutes les performances. Vers 32°C, le sujet perd connaissance. La mort par hypothermie survient vers 24-25°C, le plus souvent en raison des effets cardiovasculaires du refroidissement qui aboutissent à une fibrillation ventriculaire. La

<sup>28</sup> **Bibliographie**

Note technique n°147/DEF/DCSSA/AST/TEC/1 du 15 janvier 1987.

Adaptation de l'homme aux environnements extrêmes (à paraître) Edition O. JACOB - MCS Y. GUEZENNEC  
L'adaptation au froid MC LAUNAY et MC SAVOUREY Industrial Healt.

température cutanée est un bon index de la difficulté de supporter une ambiance froide. L'inconfort est perceptible dès que la température cutanée atteint 33°C. La dextérité manuelle diminue à partir d'une température extérieure de 15°C.

### Réactions physiologiques au froid

2299. Les réactions physiologiques ont pour but de maintenir la température centrale dans des limites compatibles avec des fonctions physiologiques normales. Ces réactions se traduisent par un accroissement de la thermogenèse (production de chaleur) et une réduction des pertes de chaleur.

- L'accroissement de la production de chaleur ou thermogenèse

2300. La thermogenèse résulte presque exclusivement d'une augmentation du travail musculaire. Ce travail peut être volontaire et résulte de l'activité du sujet, ou involontaire. Dans ce cas, il s'agit du déclenchement du frisson thermique.

2301. Ces mécanismes sont très efficaces car ils permettent de maintenir la régulation thermique pour des contraintes froides élevées. Nous savons que l'homme peut maintenir des niveaux métaboliques de 5 à 6 fois le métabolisme de repos pendant plusieurs heures. Pour illustrer cette capacité, on peut citer le fait qu'un alpiniste qui effectue une marche d'approche avec le port d'une charge est à l'équilibre thermique par une température de -10°C sans vent s'il est seulement vêtu d'une chemise. A l'inverse, au repos, il lui faut un équipement de protection de haute altitude pour éviter le refroidissement. **La capacité de maintenir un débit énergétique élevé est directement dépendante du niveau d'aptitude physique des sujets. Il est bien démontré que l'entraînement physique augmente la tolérance au froid.** Cette aptitude a un inconvénient : elle consomme beaucoup d'énergie et la tolérance prolongée au froid est conditionnée par les réserves énergétiques du sujet et par ses apports alimentaires.

2302. Le frisson thermique résulte de contractions musculaires involontaires. Le frisson ne peut être maintenu très longtemps à de hauts niveaux. Indépendamment de l'épuisement des réserves énergétiques de l'organisme, le refroidissement du corps entraîne une diminution du frisson en dessous de 35°C. D'un point de vue subjectif, le frisson thermique est toujours perçu de façon désagréable, ce qui constitue un handicap psychologique. Il s'y ajoute parfois une grande difficulté pour effectuer des mouvements précis en raison des secousses musculaires. Ces notions prennent une importance particulière dans la tolérance aux froids extrêmes. Elles guident les principes de la survie en montagne ou en mer.

2303. **Une bonne aptitude physique est un facteur d'adaptation au froid à condition de disposer des ressources alimentaires suffisantes. Ces éléments sont à prendre en compte dans les expéditions en climat froid et dans la tolérance aux situations de survie.**

- La réduction des pertes de chaleur

2304. Le principe consiste à maintenir la température centrale en réduisant la perte de chaleur par conduction entre l'enveloppe du corps et le milieu environnant. Le phénomène essentiel est une vasoconstriction périphérique dans la peau et le tissu sous-cutané. Il s'agit d'une réaction qui est l'inverse de ce qui se passe à la chaleur. Les veines superficielles de la peau sont l'objet d'une veinoconstriction, le retour du sang se fait donc préférentiellement par le réseau profond. Il en résulte ainsi une meilleure conservation de la chaleur. La vasoconstriction rend la peau et le tissu cellulaire sous-cutané plus isolants vis-à-vis du froid. Au début de l'exposition au froid, l'effet de la vasoconstriction périphérique élève la température interne. Cependant, une vasoconstriction prolongée peut avoir des conséquences néfastes sur l'oxygénéation des régions périphériques et favoriser l'apparition des gelures. Il existe un mécanisme adaptatif qui est particulièrement développé chez les sujets acclimatés. Il s'agit de la vasodilatation paradoxale au froid. Ce phénomène se produit au niveau des extrémités lorsqu'elles sont soumises à un froid intense. Quand on plonge la main dans un mélange eau-glace, la température cutanée diminue très rapidement en dessous de 5°C. Au bout de quelques minutes, on observe un réchauffement de la peau qui peut atteindre 10°C. A ce réchauffement fait suite un nouveau refroidissement et ainsi de suite. Ces alternances résultent de bouffées de vasodilatation qui amènent un afflux de sang chaud au niveau de la main. Ce mécanisme ne contribue pas à conserver la chaleur corporelle mais permet de prévenir des gelures. Il permet également un maintien de la dextérité manuelle. Les zones les plus sensibles sont la tête et les mains.

## Risques du milieu froid

2305. Les risques principaux des expositions prolongées au froid sont les gelures et l'hypothermie.

- **Les gelures**

2306. Lors de l'exposition à un froid extrême, la circulation cutanée peut diminuer à un point tel que les tissus meurent par manque d'oxygène et de nutriments. Ce sont les gelures. Elles se traduisent par des lésions localisées des tissus (mains, pieds et face essentiellement).

2307. Les effets des gelures sont aggravés par le vent et l'humidité : le refroidissement du corps est moins important par -25°C par temps calme et sec, qu'à -5°C avec du vent et un air humide.

2308. Les gelures sont favorisées par :

- a. L'immobilité prolongée.
- b. Une protection incomplète ou une iso thermie insuffisante de l'équipement.
- c. Une gêne circulatoire due à des équipements trop serrés.
- d. Un équipement humide.
- e. Une alimentation insuffisante ou mal équilibrée.
- f. Une déshydratation prononcée.
- g. Une insuffisance d'oxygène due à l'altitude.
- h. La fatigue.

2309. **À leur apparition**, les symptômes sont très discrets : insensibilité, engourdissement, coloration blanchâtre ou légèrement bleutée.

2310. Si elles ne sont pas traitées immédiatement, il y a un risque de perte des tissus et de gangrène. Les parties gelées doivent être laissées telles quelles avant de pouvoir être réchauffées, de préférence en milieu hospitalier.

2311. **À la phase de réchauffement** apparaissent les symptômes suivants :

- a. Douleur pouvant être importante.
- b. Lésions cutanées dépendant de la gravité : œdème (gonflement), phlyctènes (ampoules parfois volumineuses et sanguinolentes), nécrose puis momification des tissus atteints.

2312. **À l'issue du réchauffement**, la gravité de la gelure peut être établie en fonction de plusieurs critères : la localisation, la superficie, la profondeur déterminant le degré de la gelure.

2313. L'évolution se fera soit vers :

- a. Une récupération complète, sans séquelle ou avec une hypersensibilité persistante au froid.
- b. Des lésions plus profondes qui pourront laisser des séquelles anatomiques plus importantes pouvant aller jusqu'à l'amputation.

- **L'hypothermie**

2314. Lorsque la température centrale du corps descend en dessous de 35°C, l'organisme perd en partie sa capacité à réguler la température. Ce refroidissement généralisé de l'organisme est appelé hypothermie.

2315. **De 35°C à 32° C environ** ; la victime est consciente, se plaint du froid et frissonne<sup>29</sup> de manière souvent spectaculaire.
2316. **De 32°C à 27°C environ** ; apparaissent des troubles de conscience de plus en plus sévères (obnubilation ou agitation, perte de la vigilance puis coma profond) auxquels s'associe une rigidité musculaire marquée. Le frisson thermique tend à disparaître. **A ce stade, le risque d'arrêt cardiaque est important, en particulier lors de la mobilisation ou en cas de réchauffement rapide de la victime.** Elle doit être manipulée le moins possible (en particulier les membres), placée en position latérale de sécurité (PLS) et surveillée jusqu'à l'évacuation.
2317. **En dessous de 27°C** ; la victime est le plus souvent en arrêt cardio-respiratoire et donc en état de mort apparente. Elle ne doit pas être considérée comme décédée : les manœuvres de ranimation (massage cardiaque externe prudent et ventilation par bouche-à-bouche) doivent être poursuivies jusqu'à l'arrivée des secours médicalisés.

### *Mesures préventives*

2318. La poursuite de l'exercice physique en milieu froid nécessite l'adoption de mesures préventives.
- **Adapter les équipements**
2319. Les équipements nécessaires sont :
- a. Survêtements coupe-vent évitant la condensation interne (type goretex).
  - b. Plusieurs épaisseurs de vêtements légers permettant de se déshabiller progressivement pendant l'effort afin d'éviter une sudation excessive.
  - c. Vêtements amples, fermetures élastiques détendues, chaussures et gants d'une pointure légèrement supérieure à la taille habituelle.
  - d. Chaussettes et gants non troués.
  - e. Bonnet ou cagoule recouvrant les oreilles et surtout la nuque.
  - f. Slip en coton de préférence à un caleçon ; collant.
  - g. Linge propre.
  - h. Gants et chaussures de rechange si la fréquence entre deux activités ne permet pas de les sécher totalement.
- **S'alimenter correctement**
2320. Pour bien s'alimenter :
- a. Augmenter la ration quotidienne.
  - b. Absorber des aliments rapidement assimilables (sucre, miel).
  - c. Boire souvent, chaud et sucré si possible.
  - d. Éviter l'alcool qui entraîne une vasodilatation propice au refroidissement.
- **Adapter l'exercice**
2321. Pour adapter l'exercice :
- a. Allonger la durée de la phase d'échauffement. Ce dernier doit être effectué de manière très progressive.

---

<sup>29</sup> Le frisson thermique est un mécanisme de production de chaleur. Il permet de lutter contre le refroidissement de l'organisme.

- b. Adapter l'intensité de l'exercice à la température extérieure ; plus la température est basse et plus l'intensité devra être réduite.
  - **Se surveiller mutuellement**
2322. La surveillance réciproque permet de déceler les risques inhérents au froid (gelure, début d'hypothermie).

### *Conduites à tenir.*

- **Gelures**
2323. Pour lutter contre les gelures :
- a. Abrriter du froid les parties atteintes.
  - b. Remédier aux raisons secondaires de la gelure (chaussures trop serrées, gants humides).
  - c. Faire des exercices rapides (mouvements en hélice des bras, sautilllements sur place).
  - d. Donner des boissons chaudes non alcoolisées.
  - e. Réchauffer doucement les parties atteintes ; soit par un bain ne dépassant pas 40°C, soit par contact localisé (aisselle, ventre).
  - f. Recouvrir les cloques d'un pansement non compressif.
  - g. Évacuer en position couchée pour une gelure des pieds.
- **Hypothermie**
2324. Pour lutter contre les hypothermies :
- a. Ne jamais laisser le sujet seul et l'empêcher de dormir.
  - b. Le soustraire à l'action du froid.
  - c. Lui mettre des vêtements secs.
  - d. Lui donner des boissons chaudes non alcoolisées.
  - e. Effectuer un bilan afin d'adapter la réanimation (massage cardiaque et/ou respiration artificielle jusqu'à l'arrivée des secours).

**2325. Un bon niveau de condition physique associé à une alimentation suffisante et adaptée augmente la tolérance au froid.**

### **EPMS et altitude**

2326. La montée en altitude provoque plusieurs modifications des caractéristiques physiques de l'environnement. La principale est une diminution progressive de la pression barométrique qui a pour conséquence une baisse de la pression partielle de l'oxygène dans l'air ambiant.
2327. Lors d'une montée en altitude, l'organisme va mettre en jeu un certain nombre de réponses physiologiques pour réduire les effets de l'hypoxie<sup>30</sup>.
2328. Ces mécanismes ont pour objet de maintenir un apport d'oxygène compatible avec les grandes fonctions de l'organisme. L'efficacité de ces différentes réponses permet de classer les niveaux d'altitude exprimés en mètres en fonction des capacités de compensation des effets de l'hypoxie. On parle de seuil des réactions physiologiques à partir de 1200m, puis de moyenne

<sup>30</sup> Hypoxie = privation d'oxygène

altitude avec une compensation partielle des effets de l'altitude jusqu'à 3000m, au-delà de 3000m se situe le domaine de la haute altitude qui s'accompagne d'une diminution progressive des capacités de réactions et d'adaptation.

2329. Pour définir la limite de l'adaptation prolongée de la vie en haute altitude on peut citer le fait que la vie permanente de l'homme est impossible au-delà de 4500m. Il est cependant possible de faire de brèves incursions sans apport d'oxygène au-delà de 8000m.

### *Adaptations de l'organisme*

2330. Deux types de réponses de l'organisme soumis à l'altitude se distinguent chronologiquement :

- L'accommodation : des réponses à court terme qui sont des réactions immédiates à l'hypoxie et qui ne nécessitent pas d'adaptation.
- L'acclimatation : des adaptations à long terme qui induisent des modifications des structures impliquées dans le transport et l'utilisation périphérique de l'oxygène.

- **L'accommodation**

2331. C'est la phase de réaction immédiate de l'organisme lors d'une montée en altitude. Cette exposition à l'hypoxie entraîne une augmentation du rythme cardiaque et du débit ventilatoire. Ces réactions permettent de maintenir l'approvisionnement des cellules en oxygène.

- **Au niveau ventilatoire :**

2332. L'hypoxie aiguë d'altitude entraîne une hyperventilation au repos, qui n'apparaît de façon mesurable que vers 2 500 m. Au-delà, la ventilation augmente de façon plus nette. Le tableau suivant indique quelques valeurs usuelles moyennes d'augmentation de la ventilation en fonction de l'altitude.

<i>Altitude (mètres)</i>	<i>Augmentation de la ventilation (en pourcentage)</i>
1 500	0 %
3 000	4 %
4 000	14 %
5 000	24 %
6 000	33 %
7 000	50 %

*Figure 18 – Impact de l'altitude sur la ventilation.*

2333. Lors de l'exercice physique, pour une même puissance de travail, le débit ventilatoire est plus élevé en altitude, pour atteindre la même consommation d'oxygène, qu'en plaine.

***Au niveau cardiaque :***

2334. L'apport d'oxygène est en grande partie dépendant du débit cardiaque. De ce fait, la réaction immédiate de l'exposition à la moyenne altitude est l'augmentation du débit cardiaque de repos produite principalement par l'élévation de la fréquence cardiaque.

2335. Lors de l'exercice physique en altitude le débit cardiaque est donc plus important, pour une même charge de travail, qu'au niveau de la mer.

2336. Pour une consommation d'oxygène donnée, la fréquence cardiaque est plus élevée dès l'arrivée en altitude, et son accélération est d'autant plus importante que l'altitude est plus élevée.

- **L'acclimatation**

2337. Lorsque l'exposition à l'altitude se prolonge, des mécanismes d'adaptation plus économiques vont progressivement atténuer l'hyperventilation et l'augmentation du rythme cardiaque.

2338. Le premier phénomène est une augmentation de la concentration des globules rouges et de l'hémoglobine ; rapide les premiers jours puis plus lente. Une stimulation de la production de globules rouges s'observe dès 3 jours de vie en moyenne altitude et peut s'étendre sur plusieurs mois et même plusieurs années. Ces variations du nombre des globules rouges et de l'hémoglobine sont d'autant plus marquées que l'altitude est élevée mais il existe aussi une variabilité interindividuelle. Ces modifications sanguines augmentent la capacité de transport de l'oxygène par le sang.
2339. Pour un même niveau de travail physique l'augmentation des possibilités de transport de l'oxygène permet de réduire le débit cardiaque. Ce phénomène lié à la prolongation du séjour en altitude présente un avantage dans la mesure où, en améliorant le transport de l'oxygène, il permet de diminuer le travail du cœur.
2340. Lors de l'acclimatation à la moyenne altitude, le débit et la fréquence cardiaques de repos diminuent progressivement et retournent à des valeurs voisines de celles observées au niveau de la mer. Il faut un minimum de 3 semaines d'entraînement physique en moyenne altitude (1600 m à 2000 m) pour obtenir le plein effet de ce type d'adaptation.
2341. Au niveau musculaire, où se situe la principale utilisation de l'oxygène, plusieurs adaptations se produisent. Elles s'observent essentiellement lors d'un séjour prolongé à haute altitude.
2342. Les modifications structurales du muscle aboutissent à une augmentation du réseau capillaire ce qui favorise l'apport et l'extraction de l'oxygène. On observe aussi une diminution de la surface des fibres musculaires, qui améliore encore la diffusion de l'oxygène vers la machinerie métabolique des muscles. Mais ce phénomène contribue aussi à une diminution de la force musculaire maximale qui est une des conséquences de la vie en haute altitude.

### *Conséquences sur les performances physiques*

- *La performance en aérobie*

2343. La limitation de l'adaptation du système d'échanges gazeux a des répercussions sur la consommation maximale d'oxygène ( $\dot{V}O_{2\text{max}}$ ). Celle-ci est diminuée en altitude et l'effet est d'autant plus net que l'altitude est plus élevée. La réduction de  $\dot{V}O_{2\text{max}}$  est d'environ 1,5 à 3,5 % par 300m d'élévation au dessus de 1200m. À titre d'exemple, la consommation maximale d'oxygène ( $\dot{V}O_{2\text{max}}$ ) diminue d'un tiers à 5000m, et des trois quarts au sommet de l'Everest (8848m). Cette diminution de la capacité aérobie est illustrée par la courbe suivante :

2344. Diminution du débit maximal de la consommation d'oxygène lors de la montée en altitude.

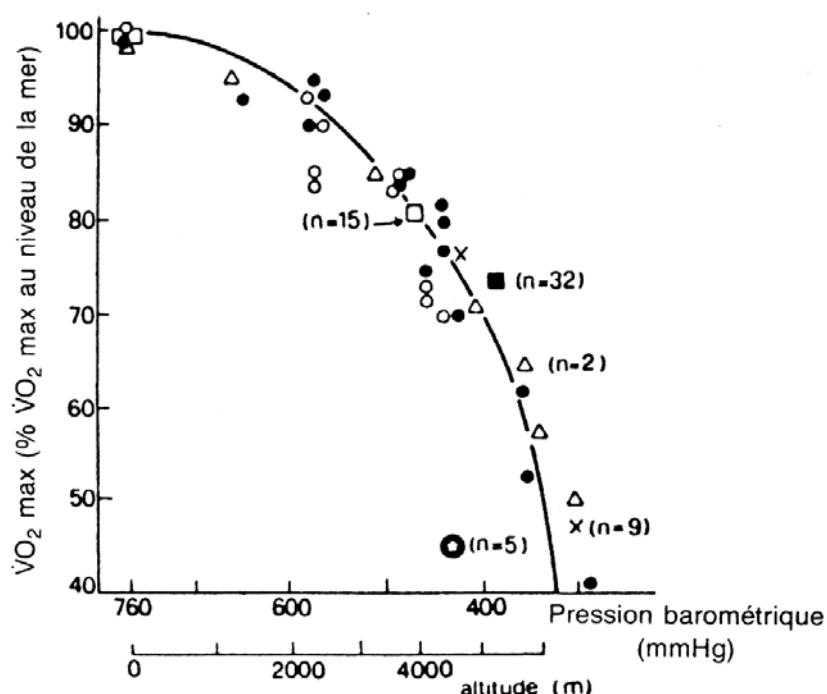


Figure 19 - D'après Ceretelli 1981- Manuel de physiologie de l'exercice musculaire 2005.

2345. L'exposition à une altitude modeste est également susceptible de limiter la performance aérobie, même si les variations n'atteignent que quelques pourcents. Par conséquent, dès qu'un sujet est exposé à une altitude supérieure à 1200m, ses possibilités aérobies sont limitées. Il est dès lors très important de tenir compte de cette diminution de la capacité aérobie dans la planification de l'entraînement.

- **La performance en anaérobie**

2346. La performance anaérobie n'est que très peu modifiée, même en haute altitude. En moyenne altitude, les possibilités des sujets au cours d'un exercice bref et intense sont donc préservées. Dans le cas d'un exercice de sprint répété, le manque d'O<sub>2</sub> a peu d'effet sur la performance mais la phase de récupération, après ce type d'effort, est perçue comme étant beaucoup plus pénible.

2347. Bien que ces données concernent la haute altitude (>4000 m), la récupération après un sprint est également plus difficile, même en moyenne altitude. Par conséquent, ce phénomène est à prendre en compte en cas de séance par intervalles au cours d'un entraînement en altitude.

### *Entraînement physique et altitude*

- **L'intérêt de l'EPMS en altitude**

2348. En altitude, la performance opérationnelle du militaire va dépendre de la durée de la période d'acclimatation et des conditions de vie pendant le séjour en altitude notamment en termes de sommeil et de nutrition.

2349. En plus des limitations des capacités physiologiques précédemment décrites, les fonctions cognitives sont également perturbées en altitude. L'entraînement physique adapté, avant et pendant les séjours en altitude, permet de réduire en partie les effets de ce milieu sur les fonctions mentales et les capacités physiques.

2350. En effet, plus le niveau des capacités aérobies est élevé et meilleure sera la tolérance à l'altitude par la réduction de l'impact de l'hypoxie sur l'organisme dans son ensemble. C'est pourquoi, l'entraînement préalable au séjour en altitude est essentiel. Cependant, l'entraînement physique en altitude reste le meilleur moyen de maintenir sa capacité opérationnelle dans ce milieu. Le maintien de l'entraînement physique pendant le séjour en altitude permet de conserver le niveau des processus d'adaptation.

2351. La diminution des entraînements physiques pendant une mission de longue durée en altitude conduit inéluctablement à une baisse de la condition physique, accentuée par les effets de l'altitude.

2352. Il faut cependant prendre en considération le fait d'une grande variabilité interindividuelle du niveau de réponse et de la tolérance à l'altitude ce qui implique une surveillance étroite des phénomènes de fatigue résultant de l'activité physique lors des missions à forte charge de travail.

2353. L'altitude augmente la sensibilité au surentraînement, l'attitude de surveillance des signes de surentraînement (cf. chapitre 5) doit être renforcée lors de l'activité physique intense en altitude.

- **Les principes de l'EPMS en altitude**

2354. L'entraînement physique en altitude repose sur un principe de base qui est le maintien d'une même intensité de l'entraînement malgré la diminution progressive de la capacité aérobie en fonction de l'altitude.

2355. La fréquence cardiaque, plus élevée avec l'altitude, n'est pas un critère fiable pour déterminer l'intensité des efforts. Il faut extrapolier le Vo<sub>2max</sub> à partir de la VMA déterminée en plaine.

2356. Pour s'entraîner à la même intensité en altitude comme en plaine, il faudra diminuer la vitesse de course tenu de la baisse du Vo<sub>2max</sub> (3% par 300m au dessus de 1200m).

- Exemple

2357. Le Vo<sub>2</sub> max d'un sujet correspond statistiquement à trois fois sa VMA.
2358. Pour une personne ayant une VMA de 17km/h, son Vo<sub>2</sub> max est donc de 51 ml/mn/kg. A 1800m d'altitude, son Vo<sub>2max</sub> diminue de 6 %, soit 48 ml/mn/kg. Cette valeur correspond à une VMA de 16 km/h qui représente la nouvelle référence en termes d'intensité de course à pied à cette altitude.

**VMA de 17 km/h en plaine = VMA de 16 km/h à 1800m.**

2359. Dans ce cas, si le sujet s'entraîne habituellement au niveau de la mer en réalisant des séances de travail continu de course à 70% de sa VMA (11.9 km/h), il faudra réduire sa vitesse de course pour rester toujours à 70%, soit 11.2 km/h à 1800m.
2360. Le deuxième principe à respecter est celui de l'augmentation des temps de récupération. La récupération des stocks énergétiques utilisés pendant l'effort se fait par un surcroît de consommation d'oxygène. La limitation de la disponibilité en oxygène allonge ce temps de récupération. Il est nécessaire de le prendre en compte dans le déroulement des séances d'entraînement.
2361. Par ailleurs, d'autres mécanismes tels qu'une diminution de la commande nerveuse agissant sur les facteurs de fatigue, nécessitent d'allonger les temps de récupération entre les séances d'entraînement intense.

- Les types d'entraînement en altitude

#### *Les entraînements en endurance aérobie*

2362. Dans la mesure où la capacité aérobie est la plus pénalisée en altitude, il faut privilégier les entraînements en endurance pour accélérer les processus d'adaptation. Le simple fait d'avoir déjà développé cette qualité physiologique avant l'activité physique en altitude est un facteur de tolérance initiale et d'adaptation ultérieure.
2363. Compte tenu des contraintes opérationnelles rencontrées et du cadre d'emploi des militaires en moyenne et haute altitude, l'activité la plus efficace est la marche en terrain montagneux avec charges.
2364. Malgré les limitations de l'utilisation précise de la fréquence cardiaque, ce paramètre reste un moyen utile de contrôle. Il est important de connaître le niveau de fréquence cardiaque pour une vitesse de marche avec charge au niveau de la mer et ensuite d'adapter la charge selon l'altitude et le dénivelé pour ne pas dépasser de plus de 10% ce niveau de fréquence cardiaque.
2365. Pour cette activité, il faut prendre en compte la contrainte musculaire surajoutée du fait de l'hypoxie. Il est démontré que cette dernière augmente la sensibilité musculaire aux phénomènes de lésions induites par les contraintes mécaniques. Plus l'altitude est élevée, plus la probabilité d'avoir des douleurs musculaires résultant de la marche avec charge et surtout en descente augmente. Ce constat souligne la nécessité de prolonger les temps de récupération entre chaque séance de marche en altitude.
2366. Les entraînements en force.
2367. Les entraînements en altitude ne pouvant pas être d'une intensité (en valeur absolue) aussi grande qu'en plaine, une diminution de la force musculaire maximale peut s'observer. Il est donc important de prévoir des entraînements en musculation au cours des séjours en altitude afin de maintenir les qualités de force et de vitesse. Dans ce cas, les temps de récupération au sein des séances doivent être aussi augmentés.

2368. **Pour s'entraîner en moyenne altitude il faut :**

- Maintenir l'intensité d'entraînement appliquée en plaine en tenant compte de la diminution du Vo<sub>2max</sub> lié à l'hypoxie.

- b. **Augmenter les temps de récupération dans les séances de travail et entre les périodes d'entraînement.**
- c. **Conserver des entraînements en musculation afin de préserver les capacités de force qui peuvent être altérées par un séjour prolongé en altitude.**

### *Difficultés d'adaptation à l'altitude*

- **Le « Mal aigu des montagnes » (MAM)**

2369. En altitude, 1 personne sur 5 est confrontée au « Mal aigu des montagnes » dès 3000 m.
2370. En l'état actuel des connaissances, il est impossible de dire, avant le départ, à quelle altitude une personne sera atteinte du M.A.M. et quels en seront les symptômes.
2371. Le M.A.M. touche 100 % des sportifs participant aux expéditions en haute altitude. Bénin le plus souvent, il peut s'aggraver en œdème pulmonaire<sup>31</sup> ou plus grave en œdème cérébral<sup>32</sup> de haute altitude, qui mettent en jeu la vie du sujet atteint.
2372. Les troubles surviennent 4 à 8 heures après l'arrivée en altitude. Les symptômes du MAM. sont les suivants :
- a. Céphalées (mal de tête) : 96% des cas.
  - b. Insomnies : 70% des cas.
  - c. Perte d'appétit : 38% des cas.
  - d. Nausées : 35% des cas.

2373. La gravité du MAM peut être évaluée en comptabilisant les points d'après le tableau suivant :

- Céphalées - Nausées / perte d'appétit - Insomnies - Vertiges	1 point par symptôme
- Céphalées ne cédant pas avec 1 gramme d'aspirine - Vomissement	2 points par symptômes
- Essoufflement au repos - Epuisement, fatigue très importante et anormale - Diminution importante de la quantité quotidienne d'urine	3 points par symptôme

*Figure 20 – Évaluation de l'impact du MAM.*

2374. Le total des points permet d'évaluer la gravité du MAM :

score de 1 à 3	MAM léger
score de 4 à 6	MAM modéré
score supérieur à 6	MAM sévère

*Figure 21 – Évaluation de la gravité du MAM.*

<sup>31</sup> Un œdème pulmonaire de haute altitude correspond à la présence de liquide dans les alvéoles pulmonaires. Les alvéoles pulmonaires sont de petites poches situées à l'extrémité des bronchioles et dans lesquelles s'effectuent les échanges gazeux entre le sang et l'air. Quand ces alvéoles sont remplies de plasma sanguin, les échanges sont impossibles et la mort par asphyxie peut survenir très rapidement. Avant d'en arriver là, la personne se sent d'abord anormalement essoufflée, même au repos. Ensuite, elle se met à tousser un liquide mousseux, blanc au début puis contenant du sang. Parallèlement, le sujet a de la fièvre et ses lèvres bleuissent. A ce stade, il doit être immédiatement mis en caisson étanche et redescendu, sinon l'issue fatale est proche.

<sup>32</sup> Un œdème cérébral de haute altitude : il s'agit de l'accumulation de liquide au niveau du cerveau et des méninges (membranes entourant le cerveau et la moelle épinière). Les symptômes sont des maux de tête intenses que ne calment pas les antalgiques. La fatigue est extrême. Le sujet est souvent atteint de problèmes d'équilibre et de coordination dans ses mouvements ; il vomit par jet. Si, à ce stade, il n'est pas immédiatement redescendu ou mis en caisson hyperbare, il sera vite en proie à des hallucinations puis tombera dans le coma avant de mourir.

2375. Le MAM doit être évalué régulièrement, son évolution pouvant tendre vers l'amélioration mais aussi parfois vers une aggravation très rapide.

- **Prévention du MAM**

2376. Le MAM ne peut être évité que par :

- a. Une acclimatation très progressive à la vie en altitude.
- b. Un maintien constant en parfaite condition physique.

2377. Par exemple, au début d'une adaptation à la haute altitude, pratiquer des courses d'altitude et revenir ensuite dans la vallée pour la période de repos. Poursuivre cette acclimatation par des courses en altitude plus élevée et coucher en refuge.

- **Conduite à tenir lors de l'apparition du MAM**

Pour un MAM léger	Reprendre l'activité à un rythme très lent
Pour un MAM modéré	Placer le personnel concerné au chaud et au repos Arrêter de progresser vers les hauteurs Faire redescendre le personnel si aucune amélioration ne se produit
Pour un MAM sévère	Faire redescendre IMPÉRATIVEMENT le personnel concerné <sup>33</sup> .

*Figure 22 – Conduite à tenir lors de l'apparition du MAM.*

## Section V – EPMS et surpoids<sup>34</sup>

2378. La cause fondamentale de l'obésité et du surpoids est un déséquilibre énergétique entre les calories consommées et dépensées. La fréquence de plus en plus grande de l'obésité et du surpoids dans le monde est due à plusieurs facteurs, dont :

- a. Un changement d'alimentation : une plus grande consommation d'aliments très caloriques riches en graisses et en sucres mais pauvres en vitamines, en minéraux et autres micronutriments.
- b. Une tendance à faire moins d'exercice physique en raison de la nature de plus en plus sédentaire de nombreuses formes de travail, de l'évolution des modes de vie.

2379. Phénomène de société croissant, le surpoids et sa forme aggravante qu'est l'obésité posent un problème de santé publique et, plus spécifiquement, dans l'institution militaire, d'aptitude physique et de disponibilité opérationnelle.

2380. La notion de surcharge pondérale s'exprime par un Indice de Masse Corporelle (IMC)<sup>35</sup> que l'on calcule en divisant le poids de la personne par le carré de sa taille (kg/m<sup>2</sup>). Pour les adultes présentant un indice supérieur ou égal à 25, on parle de surpoids. A partir de 30, l'individu est considéré comme obèse. Au-delà de 40, les risques de complications sont tels qu'on parle d'obésité morbide.

### Le surpoids au sein de l'institution militaire

2381. Une enquête menée par auto-questionnaire au sein de l'institution militaire en 2009 a permis de mettre en évidence une forte proportion de personnel militaire en surpoids, soit 40,2 % (dont 4,6 % d'obésité vraie) de l'effectif questionné ayant un indice de masse corporelle supérieur ou égal à 25.

<sup>33</sup> Pour certaines expéditions lointaines (Amérique du sud, Himalaya, ...), les équipes possèdent toujours un caisson hyperbare. C'est un tube hermétiquement fermé dans lequel on insuffle de l'air. La personne qui s'y trouve est dans les conditions de pression qui règnent 1000 ou 2000 m plus bas. Cela suffit généralement pour faire disparaître les symptômes en attendant de l'évacuer.

<sup>34</sup> Bibliographie : Activité physique et obésité chez l'enfant et chez l'adulte – Consensus obésité et activité physique de la SFMS - M. Duclos, P. Duché, C.Y. Guezennec, D. Riviere, R. Richard, H. Vidalin.

<sup>35</sup> Classification IMC :

Classification	IMC (kg/m <sup>2</sup> )
Normal	18,5-24,9
Surpoids	25-29,9
Obésité	≥30

- 2382. Cette enquête montre que ce phénomène touche toutes les armées et toutes les catégories de personnels.
- 2383. La comparaison de ces résultats avec les données de l'étude OBEPI36 2009 montre que la communauté militaire est cependant moins touchée par l'obésité (4,6% vs 14,5%). Cette différence résulte de la sélection initiale et du niveau d'activité plus important limitant ainsi la progression de l'obésité jusqu'à 45 ans.
- 2384. En effet, la surcharge pondérale augmente avec l'âge, passant de 18,9% (18 – 24 ans) à 61,1% (45 - 54 ans). Cette augmentation présente une progression lente jusqu'à la tranche d'âge 34/44 ans, puis plus rapide au-delà. Ce constat semble lié à la baisse de la pratique de l'activité physique et l'augmentation de la sédentarité observées avec l'évolution en âge.
- 2385. Ce constat confirme l'effet préventif de l'activité physique sur le développement du surpoids.

## Les conséquences du surpoids

- 2386. Le surpoids et l'obésité entraînent des conséquences sur la santé et limitent la capacité d'entraînement du personnel.
- 2387. La surcharge pondérale est un important facteur de risque de maladies chroniques comme :
  - a. Les maladies cardiovasculaires (principalement cardiopathie et accident vasculaire cérébral).
  - b. Les maladies métaboliques (diabète de type II qui se caractérise par une diminution de la sensibilité à l'insuline).
  - c. Les troubles musculo-squelettiques, en particulier l'arthrose.
  - d. Certains cancers (sein et colon).
- 2388. L'obésité a pour conséquence une augmentation significative de la morbidité et de la mortalité.
- 2389. Par ailleurs, l'augmentation de la masse corporelle allant de la simple surcharge pondérale jusqu'à l'obésité morbide réduit les capacités de locomotion. En effet, cet état de surcharge pondérale augmente les contraintes mécaniques de l'exercice sur l'ensemble de l'appareil musculo-squelettique et plus particulièrement au niveau des articulations des membres inférieurs (hanche et genou). Associées aux effets de la surcharge pondérale sur les surfaces articulaires, ces contraintes favorisent l'apparition de douleurs articulaires et secondairement d'arthrose.
- 2390. Ainsi, l'existence d'un surpoids augmente le risque de blessure à l'entraînement (75% de risque en plus selon l'enquête 2009).
- 2391. La maîtrise du poids corporel est donc un des éléments majeurs de la prévention des accidents et des risques liés à la préparation physique.
- 2392. Compte tenu de l'augmentation du poids avec l'âge, il est indispensable de mettre en place une activité physique suffisante et régulière à titre préventif.
- 2393. **La prévention du surpoids passe par la pratique d'une activité physique régulière et adaptée tout au long de la carrière.**

## Stratégies d'EPMS

- 2394. Il n'existe pas de réelles contre-indications à la pratique de l'activité physique mais des restrictions qui se différencient soit en fonction du degré de surcharge pondérale, soit en fonction des pathologies associées.
- 2395. Pour le personnel en surcharge pondérale, l'EPMS doit :

<sup>36</sup> Enquête épidémiologique sur l'évolution du surpoids et de l'obésité en France.

- a. Permettre soit de retrouver un niveau d'aptitude physique, soit de maintenir un niveau de condition physique, compatible avec les exigences de son métier.
- b. Contribuer à limiter l'aggravation de l'état de surcharge pondérale, voire à le réduire.

**2396. L'augmentation du volume de pratique d'activité physique dans le but de réduire le surpoids a une efficacité modérée. Cependant, un régime hypocalorique associé peut induire une perte de poids significative chez le personnel obèse ou en surpoids.**

### *Principes généraux*

2397. Ces objectifs nécessitent la mise en œuvre d'un EPMS régulier, diversifié, et particulièrement adapté au regard des contraintes liées à la surcharge pondérale.

- *Adaptation*

2398. La fragilité du personnel en surpoids nécessite la mise en œuvre d'activités physiques adaptées afin de limiter les risques de blessures. Les activités portées (vélo, natation, ergo-cycle, rameur) constituent d'excellents supports d'entraînement de par les faibles contraintes mécaniques qu'ils exercent sur les membres inférieurs.

2399. Par ailleurs, l'organisme en surpoids s'adapte difficilement à un exercice soutenu et prolongé. C'est pourquoi, l'intensité modérée doit être privilégiée. La marche répond parfaitement à cette exigence.

2400. En outre, le renforcement musculaire présente un intérêt majeur, dès le début des programmes d'entraînement, afin de restaurer les capacités locomotrices. En effet, la réduction spontanée des activités physiques des sujets en surpoids réduit la masse musculaire. Il faut donc privilégier le travail de renforcement, qui va stimuler l'augmentation de la masse maigre et participer à la stabilisation des articulations du membre inférieur.

**2401. Le renforcement musculaire est un préalable à toute activité physique de locomotion.**

- *Régularité*

2402. La régularité de l'entraînement est essentielle car elle permet de maintenir les effets positifs de la pratique physique et d'éviter les risques inhérents à toute reprise d'activités, risques décuplés par l'état de surpoids. Le nombre et la durée des séances<sup>37</sup> par semaine sont étroitement dépendants de la capacité d'entraînement de la personne.

- *Diversité*

2403. Afin de maintenir la motivation à s'entraîner, il est nécessaire de personnaliser et de varier les activités physiques en plaçant le personnel en situation de réussite. En outre, la diversité autorise une sollicitation plus large des qualités physiques et limite la concentration des contraintes liées à un entraînement mono-disciplinaire (risque de troubles musculo-squelettiques).

### *Recommandations*

2404. Compte tenu des restrictions d'activités et des risques encourus par ce type de personnel, l'entraînement physique doit être conduit ou supervisé par un spécialiste EPMS. Son action est déterminante pour organiser et conduire l'EPMS avec un maximum de sécurité.

2405. En matière d'organisation, le spécialiste EPMS doit :

- a. Identifier, en liaison avec le médecin, les restrictions d'activité.

<sup>37</sup> Un consensus publié par l'American College of Sports Medicine en 2009 définit les volumes d'activité nécessaires :

- pour maîtriser la composition corporelle : pratiquer de 150 à 250 minutes par semaine d'activité physique modérée (marche) pour prévenir le gain de poids ;
- en cas de surpoids : augmenter ce volume au dessus de 250 minutes d'activité modérée par semaine.

À titre d'exemple, il faut plus de 3 heures de marche rapide par semaine ou son équivalent pour maintenir un poids stable au long cours et dépasser les 6 heures de marche rapide par semaine pour perdre du poids.

- b. Évaluer le niveau « d'entraînabilité » du personnel (habitudes de pratique, résultats CCPM...).
  - c. Fixer des objectifs accessibles.
  - d. Établir un plan d'entraînement individuel.
2406. En matière de conduite, il doit :
- a. Débuter systématiquement un programme d'entraînement par du renforcement musculaire.
  - b. Éviter un travail prolongé sur un même segment de membre. C'est pourquoi, il faut proposer des exercices intermittents en alternant le travail de locomotion et le travail des membres supérieurs (cf. chapitre 3, section I).
  - c. Réduire les activités impliquant des sauts en contrebas, et les flexions maximales de l'articulation du genou.
  - d. Réserver un temps suffisant aux étirements afin d'améliorer la résistance mécanique des muscles et des tendons.
  - e. Apporter des conseils sur les équipements sportifs individuels (chaussures, vêtements).

### *Activités supports principales recommandées*

<b>Disciplines</b>	<b>Observations</b>
Marche <sup>38</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Activité de réadaptation particulièrement indiquée chez le personnel obèse.</li> <li>- Alternative à la course à pied.</li> </ul>
Course à pied	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Privilégier le travail intermittent à intensité modérée.</li> <li>- Activité à intégrer au sein de séances multi-variées, combinée avec du renforcement musculaire du haut du corps.</li> </ul>
Musculation	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Travail de renforcement musculaire postural.</li> <li>- Activité préalable à tout exercice contraignant sur les membres inférieurs (course à pied), notamment pour le personnel obèse.</li> </ul>
<i>Activités portées :</i> - natation - cyclisme - rameur - ergo-cycle	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Intérêt majeur de ces activités dépourvues de contraintes de chocs.</li> <li>- Possibilité d'alterner plusieurs activités au sein d'une même séance (ex : rameur puis ergo-cycle).</li> <li>- Développent simultanément les qualités musculaires et aérobies.</li> </ul>
Aquagym	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Activité très adaptée pour le personnel obèse : sollicitations multiples, musculaires et métaboliques sans contraintes de choc.</li> <li>- Pouvoir massant de l'eau améliorant la circulation veineuse, action préventive des troubles circulatoires provoqués par le surpoids (varices).</li> </ul>

*Figure 23 – Activités supports principales recommandées.*

2407. Ces activités doivent être pratiquées aussi souvent que possible sous la forme de séances multi-variées. Ce type d'entraînement est particulièrement adapté au personnel en surpoids par l'alternance des sollicitations organiques et musculaires qu'il permet, limitant ainsi les risques de blessure tout en préservant la motivation.

<sup>38</sup> « Marche soutenue » : la marche classique se situe en moyenne à 4 km/h et nécessite une consommation d'oxygène d'environ 13-15 ml·kg<sup>-1</sup>·min<sup>-1</sup>; la transition classique entre marche et course survient entre 7 et 8 km/h. On peut donc considérer que la vitesse de 5-6 km/h chez un sujet sédentaire va solliciter plus de 60% de son VO<sub>2max</sub> et correspondre à une « marche soutenue ».

## Section VI – EPMS et reprise d'activités

### Généralités

#### *Préambule*

2408. Au cours de sa carrière, le militaire est confronté à des évènements qui peuvent entraîner des interruptions d'activités physiques plus ou moins longues. Ces interruptions sont liées le plus souvent à :
- Une baisse de la motivation.
  - Une impossibilité de s'entraîner.
  - Une blessure, une pathologie.
  - Une période de maternité.
2409. L'arrêt de l'activité physique entraîne inéluctablement une baisse de la condition physique. Cette diminution, si elle n'est pas enrayée par une reprise rapide et adaptée de l'entraînement, peut conduire à une inaptitude à servir.

#### *Les effets de l'arrêt d'activités*

2410. Les effets sont :
- L'arrêt d'une pratique physique régulière se caractérise par une diminution rapide des qualités physiques, notamment aérobies et musculaires.
  - D'autres qualités physiques telles que la vitesse, la coordination et la souplesse sont dégradées dans une moindre mesure.
2411. On constate également une modification de la composition corporelle avec une diminution de la masse maigre et une augmentation de la masse grasse.
- **Effets sur la capacité aérobie**
2412. L'arrêt d'activité entraîne prioritairement une diminution de la capacité aérobie observable à l'issue d'une dizaine de jours d'arrêt total d'activité physique. Elle sera d'autant plus importante que le sujet aura une aptitude aérobie élevée mettant ainsi plus de temps à récupérer son niveau antérieur à l'arrêt.
2413. On observe une baisse moyenne de 10 % de la capacité d'endurance aérobie à l'issue de 3 semaines d'arrêt total d'entraînement physique.
- **Effets sur les capacités musculaires**
2414. L'arrêt total d'activités physiques engendre une diminution du volume et de la masse musculaire qui entraîne une baisse de la force et de l'endurance musculaire.
2415. Ces effets sont observables à compter de 7 jours d'arrêt.
- **Effets sur la composition corporelle**
2416. L'arrêt de l'activité physique peut être marqué par une tendance relativement rapide à la prise de poids et à l'augmentation de la masse grasse. Ce phénomène augmente à partir de 35 ans.
2417. En outre, l'arrêt d'activité entraîne un abaissement du seuil de pénibilité de l'exercice physique ainsi qu'une altération de la motivation et un manque de confiance en soi.

### *Les principes de la reprise d'activité.*

2418. La reprise d'activité se définit comme une période de réentraînement permettant de retrouver le niveau de condition physique antérieur à l'arrêt.

- **Les objectifs**

2419. Les objectifs sont les suivants :

- a. Restaurer les capacités physiques affectées par l'interruption d'entraînement.
- b. Prévenir la récidive dans le cas d'arrêt pour blessure.
- c. Renforcer la motivation du personnel à s'entraîner.

- **Les principes généraux**

2420. Compte tenu des effets de l'arrêt d'activité sur les qualités physiques et psychologiques, la phase de réentraînement doit être particulièrement progressive et adaptée à la nature de l'arrêt, à l'âge et au vécu sportif du personnel.

2421. Quatre principes sont à respecter tout au long de la phase de reprise d'activités :

- a. Réaliser une **évaluation physique initiale** (cf. Batterie de tests p.99) pour proposer un **entraînement individualisé** avec des objectifs raisonnables à atteindre.
- b. **Le respect de la non-douleur et l'absence de fatigue sont les deux critères à observer dans la mise en œuvre du réentraînement.** Il faut savoir diminuer la charge de travail lorsque le ressenti du personnel n'est pas satisfaisant.
- c. **La durée de la phase de réentraînement doit être suffisamment longue pour retrouver l'ensemble des qualités musculaires et cardio-respiratoires antérieures à l'arrêt de l'entraînement.**
- d. Avant de suivre un **entraînement collectif**, il faut s'assurer que le personnel ait bien retrouvé son niveau de condition physique antérieur à l'arrêt. Un des moyens consiste à faire réaliser les CCPM et à comparer les résultats avec ceux obtenus précédemment.

2422. **Les actions d'évaluation, de conduite et de suivi nécessitent l'encadrement d'un spécialiste EPMS.**

### *Reprise d'activités chez le sujet sain inactif.*

2423. L'arrêt d'activité pour cette catégorie de personnes résulte principalement :

- a. D'une démotivation.
- b. D'une incapacité à s'entraîner compte tenu d'un environnement professionnel très défavorable (emploi sédentaire, absence d'équipement sportif).

2424. La prescription d'un entraînement de reprise d'activités doit s'appuyer sur un bilan de l'ensemble des qualités physiques par le biais d'une batterie de tests (cf. p 99).

2425. Outre le respect de progressivité et d'adaptation afin de limiter tout risque de blessures, l'entraînement proposé pourra être particulièrement varié compte tenu de l'absence de restriction d'activités.

2426. Au-delà de l'objectif de la restauration des qualités physiques, cette phase de reprise d'activité doit permettre de :

- a. Renforcer la motivation.
- b. Faire adhérer le personnel à la pratique de l'EPMS.

- c. Le convaincre sur la nécessité d'une pratique physique régulière pour son efficacité opérationnelle et les bienfaits de celle-ci pour sa santé.
2427. L'atteinte de ces objectifs permettra de fidéliser le personnel dans sa pratique.
2428. La stratégie de la mise en condition physique initiale (cf. chapitre 2, section.I) est particulièrement adaptée à la reprise d'activité des personnes les plus jeunes (moins de 30 ans).
2429. En revanche la reprise d'activité pour le personnel plus âgé peut s'appuyer sur les recommandations de mise en œuvre d'EPMS pour les métiers à risque de sédentarité (cf. chapitre 2, section II).

### *Reprise d'activités après blessure*

2430. La fréquence et la localisation des blessures liées à l'activité militaire est un domaine bien identifié. Elles concernent principalement les membres inférieurs, le dos, et dans une proportion moindre les membres supérieurs. En moyenne, les hommes se blessent davantage au niveau des chevilles et du dos ; les femmes présentent plus de fractures de fatigue ou de blessures au genou.
2431. Tout arrêt d'activité suite à blessure engendre :
- a. Un déconditionnement général qui se traduit par une diminution des capacités cardiovasculaires.
  - b. Un déconditionnement spécifique de la région blessée qui se traduit par une diminution des qualités musculaires.
  - c. Une perte du schéma moteur.
2432. Le niveau de déconditionnement est dépendant de la durée de l'arrêt, donc de la gravité de la blessure.
2433. La reprise d'activité ne peut être mise en œuvre qu'après autorisation médicale.
2434. **La reprise d'activité après blessure nécessite une expertise de préparateur physique que détient le spécialiste EPMS.**
2435. En effet, le réentraînement doit tenir compte du fait qu'il persiste une fragilité de la zone ou du segment de membre blessé. C'est pourquoi, une véritable stratégie de reprise d'activités doit être élaborée par le spécialiste EPMS afin d'éviter la récidive.
2436. Dans ce cadre, il est particulièrement nécessaire d'adapter la nature, le volume et l'intensité des activités physiques en respectant impérativement les principes suivants :
- a. Individualisation du réentraînement.
  - b. Progressivité.
  - c. Respect de la non-douleur.
2437. En fonction du type de blessures les plus fréquemment rencontrées dans le milieu militaire, un certain nombre d'activités recommandées et à proscrire ainsi que des principes de mise en œuvre sont développés dans le tableau ci-après.

Type de blessures	Constat	Recommandations particulières Activités préconisées	Activités à proscrire
<b>LOMBALGIE</b>	- diminution du caisson abdominal (abdominaux, lombaires, obliques) ; - réticence psychologique à l'exercice physique (peur de la douleur).	- toute activité doit se faire <b>SANS DOULEUR</b> . Mise en situation de réussite pour renforcer la confiance dans la capacité à réaliser un exercice.  - musculation : circuit à dominante posturale avec renforcement musculaire du caisson abdominal, travail isométrique ; - activités portées : natation (hors brasse), ergo-cycle ; - marche nordique ou soutenue sans port de charge (5-6 km/h) ; - aquagym.	Toute activité de port de charge, même légère. Toute activité entraînant des chocs.  - course continue ; - saut en contrebas ; - parcours d'audace, P.O. ; - sports collectifs ; - rameur ; - sports de combat/TIOR.
<b>Entorse cheville</b>	- instabilité de l'articulation liée à la perte de la proprioception et à la laxité ligamentaire ; - baisse de la musculature de la jambe.	<b>Exercices de proprioception préalable à chaque activité (échauffement)</b> afin de renforcer la stabilité de la cheville Intensité élevée possible hors segment de membre blessé.  - course à faible intensité sur terrain non accidenté ; - marche en terrain varié avec chaussures adaptées à allure modérée, de courte durée ; - musculation : généralisée avec exercice spécifique sur membre blessé ; - ergo-cycle, Natation, cyclisme : intensité élevée possible ; - escalade sur surface artificielle ; - exemple de séance multi-variées : ergo cycle 30 à 45' + musculation spécifique 15'.	Toute activité en terrain accidenté et sollicitant fortement les appuis.  - sports collectifs ; - sports de combat/TIOR ; - parcours d'audace, P.O. ; - course d'orientation ; - sports de raquette ; - course à pied en terrain accidenté.
<b>Entorse genou</b>	- perte de la masse et du volume musculaire de l'ensemble de la cuisse ; - instabilité persistante de l'articulation.	<b>PAS DE DOULEUR, PAS DE GONFLEMENT DU GENOU.</b> Veiller au renforcement de la stabilité du genou par une musculation spécifique de la cuisse : travail isométrique en début des quadriceps et excentriques des fléchisseurs : <b>15' à réaliser 3 fois par semaine</b>  - musculation généralisée et spécifique "bas du corps" ; - marche avec charge légère et course en terrain stabilisé, varié possible ; - cyclisme ; - nage avec palmes : alternance dos/crawl, amplitude du mouvement à rechercher ; - aquagym.	Toute activité de changement de direction, de pivot, de course latérale.  - sports collectifs ; - sports de combat/TIOR ; - ski ; - sports de raquette ; - VTT en terrain accidenté.
<b>Tendinite achilleenne</b>	- diminution des propriétés mécaniques du tendon : résistance et élasticité (réduction de la surface de section du tendon) ; - diminution de la masse et du volume musculaire de la jambe.	<b>Etirements du tendon à réaliser lors de l'échauffement et de la récupération</b> : travail excentrique du tendon d'Achille. Privilégier les terrains souples et plats. Acquisition d'une paire de chaussures adaptées : bon amorti.  - reprise par la marche ou la course à pied possible en respectant le principe de la non-douleur (si douleur, arrêter de l'activité) : foulées régulières à allure constante ;	Toute activité entraînant accélérations et changements de rythme en course à pied.  - sports collectifs ; - natation avec palmes ;

Type de blessures	Constat	Recommandations particulières Activités préconisées	Activités à proscrire
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- réaliser le travail en course à pied sous la forme de boucles favorisant l'arrêt en cas de douleur ;</li> <li>- musculation du haut du corps sans restriction et musculation spécifique de la jambe ;</li> <li>- natation : aquagym et aquatting (course dans l'eau) ;</li> <li>- cyclisme : à prescrire avec précautions.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- escalade.</li> </ul> <p>A éviter : chaussures montantes et chaussures de course à amorti réduit (chaussures de compétition course sur route et pointes).</p>
Luxation epaule	<ul style="list-style-type: none"> <li>- risque d'instabilité chronique de l'articulation ;</li> <li>- risque élevé de récidive chez l'adulte jeune ;</li> <li>- perte du volume et de la masse musculaire de la ceinture scapulaire.</li> </ul>	<p><b>Musculation préalable à l'activité physique.</b> Re-musculation complète de l'épaule: dos, épaules avec travail spécifique des rotateurs internes et externes (manivelle à bras). <b>3 fois 15' par semaine.</b> Intérêt du travail avec médecine-ball.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- musculation bas du corps sans restriction ;</li> <li>- course à pied ;</li> <li>- cyclisme ;</li> <li>- aquagym ;</li> <li>- marche avec charge, marche nordique.</li> </ul>	<p>Proscrire toutes activités avec risques de chute et de choc :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- VTT ;</li> <li>- sports collectifs ;</li> <li>- escalade ;</li> <li>- sports de combat/TIOR ;</li> <li>- ski ;</li> <li>- parachutisme ;</li> </ul> <p>Natation peu préconisée.</p>
Syndrome rotulien	<ul style="list-style-type: none"> <li>- douleurs aiguës résultant d'une pression mal répartie entre les surfaces articulaires rotule/genou associée à un déséquilibre musculaire de la cuisse (fléchisseurs/extenseurs et vaste interne/vaste externe). Pas de guérison en fin de rééducation. La reprise d'activités est nécessaire à la guérison.</li> </ul>	<p><b>PAS DE DOULEUR PAS DE GONFLEMENT DU GENOU.</b> Rétablir l'équilibre musculaire de la cuisse. Etirement musculaire de l'ensemble des muscles de la cuisse préalable à toute activité (quadriceps et ischio-jambiers).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- introduction très progressive des changements de direction de relief de rythme et de nature du sol ;</li> <li>- les genouillères non fenêtrées, comprimant la rotule, sont interdites ;</li> <li>- course en ligne droite sur terrain souple et plat ;</li> <li>- cyclisme possible sous respect d'une position spécifique : selle en position basse permettant au pied à 90° de passer sous la pédale ;</li> <li>- natation : dos, crawl avec palmes ;</li> <li>- musculation généralisée et spécifique de renforcement et d'assouplissement du quadriceps, des ischio-jambiers et du mollet.</li> </ul>	<p>Toute activité à risque de choc et de surcharge fonctionnelle (effort intense et long). Toute activité physique de découverte.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- musculation : travail de presse ;</li> <li>- flexions répétées, escalier ;</li> <li>- course en terrain accidenté, et en descente, sauts en contrebas ;</li> <li>- rameur ;</li> <li>- brasse ;</li> <li>- ski ;</li> <li>- cyclisme en côte ;</li> <li>- sports de combat/TIOR ;</li> <li>- parcours d'audace, P.O. ;</li> <li>- parachutisme ;</li> <li>- sports collectifs.</li> </ul>

Figure 24 – Conseils suivant le type de blessure.

## Exercices spécifiques syndrome rotulien

### *Renforcement des quadriceps*

2438. Le quadriceps, muscle en avant de la cuisse, est souvent déficitaire, notamment au dépend de sa partie interne (le vaste interne). Son renforcement se fait par un travail "genou en extension" pour épargner l'articulation souffrante. Deux remarques s'imposent:
- Il ne faut pas "faire du quadriceps" de façon systématique, il faut renforcer un muscle déficitaire.
  - Le travail en extension stricte, n'est pas forcément indispensable. Dans certains cas le travail dynamique proche de l'extension (0-30°) peut être envisagé car plus efficace ;
2439. Exemple d'exercice :
- Départ allongé sur le dos, la jambe opposée fléchie, le membre inférieur concerné allongé avec un coussin placé sous le genou, qui l'amène à 15 à 20° de flexion maximum.
  - Décoller le pied du sol, en ramenant la pointe vers l'intérieur, et vous tenez la contraction 6" sans aller jusqu'à l'hyper-extension.
  - Relâcher 6", et réaliser des séries de 10 mouvements.

2440. Remarque : en progression, possibilité de lever la jambe afin de travailler contre résistance.

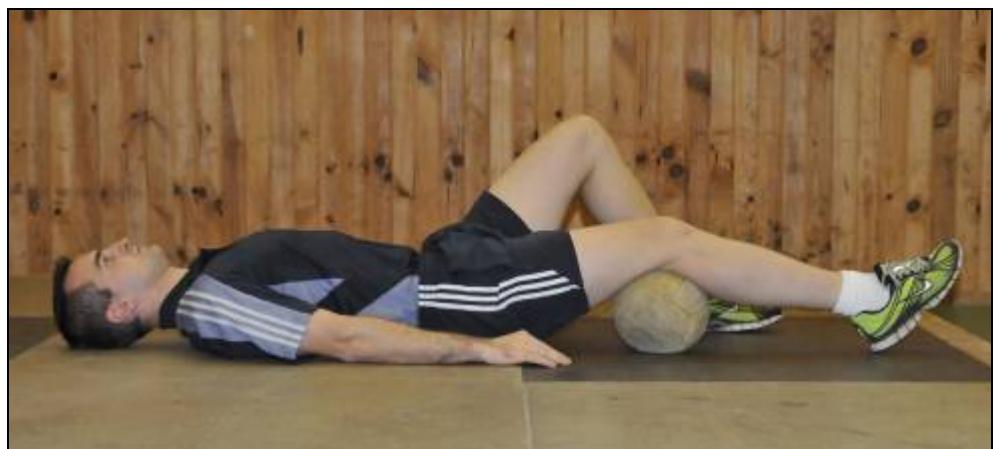


### *Renforcement des Ischio-jambiers :*

2441. Les ischio-jambiers, muscles en arrière de la cuisse, doivent être musclés. Cette musculation permet de s'opposer à une hyper extension du genou souvent retrouvée et néfaste pour la rotule. Les étirements de ces muscles sont importants.

2442. Exemple d'exercice :

- a. Départ allongé sur le dos avec un petit coussin sous le genou, amenant celui-ci à environ 15° de flexion maximale.
- b. Plaquer le pied contre l'appui en contractant les fléchisseurs du genou.
- c. Tenir 6", puis relâcher le même temps.
- d. Réaliser cet exercice par séries de 10 mouvements.



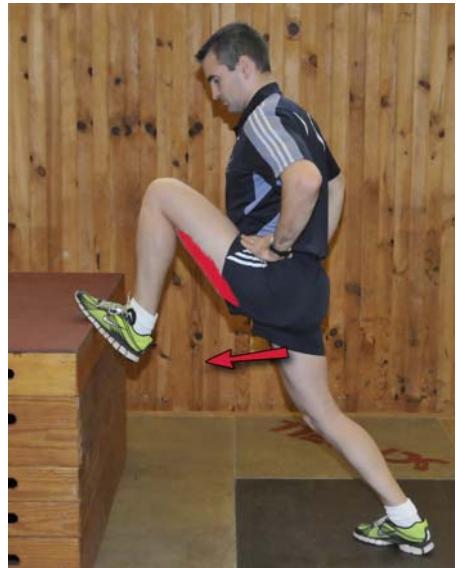
*Exercices d'étirement de l'ensemble des muscles de la cuisse et de la jambe :*

Placer le talon sur un support modérément élevé (barrière, rocher), la hauteur et la distance doivent permettre à la jambe levée de demeurer tendue approximativement à l'horizontale. Celle qui vous supporte est légèrement fléchie (2-3 cm). Le pied est dirigé vers l'avant, comme en position de marche ou de course. Faire l'effort de maintenir le bassin en légère antéversion.

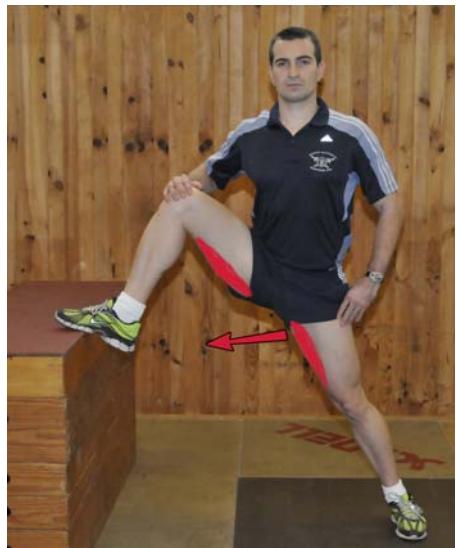
Variante : possibilité d'étirer en même temps le haut du mollet par une position « flex » du pied de la jambe étirée.



Poser l'avant du pied gauche sur un support stable. Tendre la jambe droite vers l'arrière, le pied à plat sur le sol. En gardant le buste droit, faire avancer vos hanches, ce qui doit avoir pour effet de plier la jambe gauche. Assurer votre équilibre en posant vos mains sur les hanches. Se plier pendant 30'', puis changer de coté. Consigne particulière : faire l'effort d'avancer le bassin.



Variante : au lieu de faire face au support (pied perpendiculaire), se placer de coté (pied parallèle). S'étirer pendant 25''. Cet exercice étire la face interne des cuisses et accroît la flexibilité des genoux.



Tendre la jambe droite derrière soi, le pied posé sur un support (table, barrière), à la hauteur qui convient le mieux. Garder la jambe droite tendue, les mains sur les hanches, ou la fléchir légèrement en posant les mains sur un second support – et faire basculer la hanche droite comme si l'on voulait ramener la jambe vers l'avant. Relâcher les muscles fessiers. Le pied droit doit être perpendiculaire au support. Garder le dos et la tête droits. Cet exercice est excellent pour les muscles de la hanche et les quadriceps. L'exercice est à maintenir pendant 20''. En le pratiquant régulièrement, la position devient confortable ce qui permet d'être plus à l'aise et en parfait équilibre. Possibilité d'accentuer l'étirement en déplaçant le bassin en rétroversion.



Pour étirer le mollet, se placer devant un mur sur lequel vos avant-bras sont appuyés, la tête est posée sur vos mains jointes. Plier une jambe, de façon à ce que le pied se trouve à quelques centimètres du mur. Tendre l'autre jambe vers l'arrière, la plante du pied à plat sur le sol, perpendiculaire au mur ou légèrement tournée vers l'intérieur. Avancer les hanches en gardant le dos droit. Ne pas forcer. Rester ainsi pendant 30'', puis changer de jambes.



Une jambe pliée vers l'avant, prendre appui sur une barre ou un rebord et baisser les hanches en fléchissant légèrement le genou. Le pied doit demeurer collé au sol, sans tourner vers l'extérieur. Cet exercice étire le tendon d'Achille (et plus précisément le soléaire). Ne rechercher qu'une légère sensation d'étirement. Garder la position pendant 25'', puis changer de jambe.



## *Reprise d'activités après maternité*

2443. La population féminine représente actuellement près de 15 % des effectifs militaires avec une forte variabilité suivant les forces armées (10 % pour l'armée de terre et 50 % pour le service de santé des armées).
2444. La période de grossesse et de post-partum sont une période d'indisponibilité opérationnelle et de désentraînement physique.
2445. Pendant la grossesse.
2446. La pratique d'une activité physique au cours de la grossesse est bénéfique en ce qui concerne le diabète gestationnel, la santé mentale et le bien-être, les nausées, la douleur, la fatigue et la constipation.
2447. Une activité physique modérée de 30 minutes par jour, chaque jour de la semaine a des effets bénéfiques sur le contrôle du poids et sur la condition physique. L'activité doit être fonction de l'avancement de la grossesse. Les activités préconisées sont la marche, l'ergo-cycle, la natation.
2448. L'intensité de l'exercice<sup>39</sup> doit se situer à 12-14 sur l'échelle de perception des contraintes de l'exercice de Borg (échelle de 6 à 20) ou répondre aux zones cibles de fréquence cardiaque définies dans le tableau ci-dessous :

Âge maternel	Zone cible de la fréquence cardiaque (battements/minute)	Zone cible de la fréquence cardiaque (battements/10 secondes)
Moins de 20 ans	140-155	23-26
De 20 à 29 ans	135-140	22-25
De 30 à 39 ans	130-145	21-24
40 ans ou plus	125-140	20-23

*Figure 25 - Zones cibles de fréquence cardiaque pour l'exercice aérobie pendant la grossesse.*

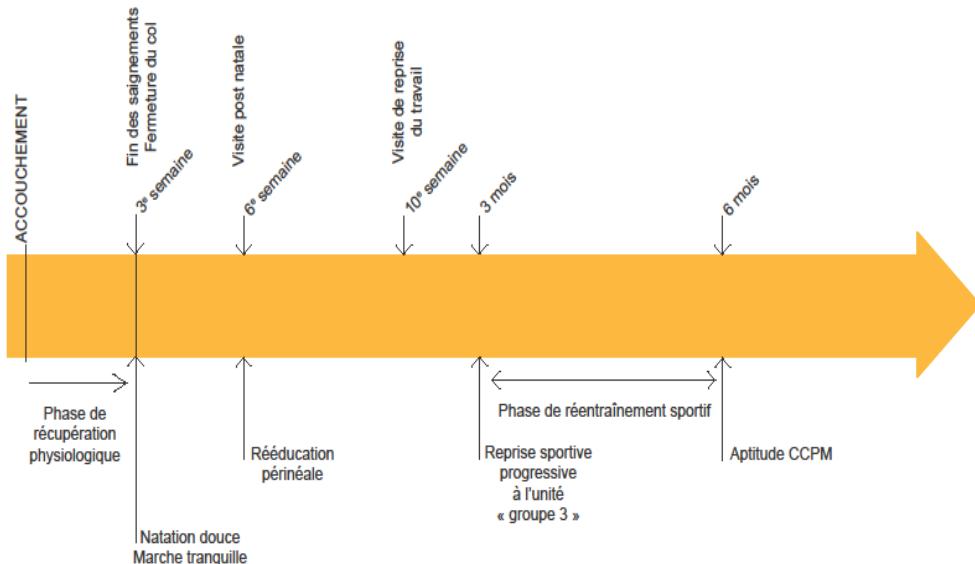
2449. En termes de fréquence, il est déconseillé de réaliser deux jours de suite des activités physiques d'intensité élevée.
2450. Pour les femmes actives avant la grossesse, il est préférable de réduire l'activité physique habituelle tout en maintenant des activités aérobies et musculaires permettant de conserver une bonne condition physique.
2451. Pour les femmes inactives avant la grossesse, une incitation à la pratique d'activité physique légère est souhaitable. Il est conseillé de commencer par 15 minutes d'exercice continu 3 fois par semaine pouvant aller jusqu'à 30 minutes d'exercice continu 4 fois par semaine.

## *Après l'accouchement<sup>40</sup>.*

2452. Voici les grands principes de reprise de l'activité sportive :

<sup>39</sup> Recommandations de la Société des obstétriciens et gynécologues du Canada et la Société canadienne de physiologie de l'exercice (voir Davies et coll., 2003).

<sup>40</sup> Conseils de reprise sportive après grossesse chez la femme militaire – document présenté à l'occasion des journées médicales au CNSD en mai 2010 par le médecin en chef N. ROBERT – Centre médical principal de la région de gendarmerie du Nord Pas de Calais, Villeneuve d'Ascq.



**Figure 26 – Calendrier de récupération post-natale.**

- Reprise possible d'une activité telle que la natation douce ou marche tranquille : 3 semaines après l'accouchement (attendre la fermeture complète du col de l'utérus).
  - Respecter le temps de la rééducation périnéale (réalisée par un personnel paramédical spécialiste, kinésithérapeute, sage-femme) avant de débuter la rééducation abdominale.
2453. Chronologie du gainage du « caisson » abdomino-pelvien :

<b>1<sup>er</sup> temps :</b>	<b>Prise de conscience et travail du plancher pelvien.</b> Travail des muscles périnéaux. Ces muscles, en plus de la participation à la continence ont un rôle de soutien des viscères du petit bassin. Prise de conscience : action de se retenir (envie d'uriner par exemple...). Ce travail peut se faire n'importe où, n'importe quand.
<b>2<sup>ème</sup> temps :</b>	<b>Travail du transverse.</b> C'est le plus profond des muscles abdominaux, dans sa partie haute. Il permet une contraction réflexe très puissante. C'est le muscle qui « fait sortir du corps » (étirements, vomissements...). Un test très simple permet d'en ressentir la contraction : poser une main sur le ventre au niveau du pubis et tousser. Travail : colonne vertébrale bien droite, rentrer le ventre et plaquer le nombril sur la colonne en expiration.
<b>3<sup>ème</sup> temps :</b>	<b>Travail des obliques.</b> Respecter les 2 premières étapes proposées ci-dessus. Travail en rotation de la colonne (twist) sur un ballon de gymnastique ou bien au sol, tout exercice qui engendre une rotation des épaules.
<b>4<sup>ème</sup> temps :</b>	<b>Travail des grands droits / séquence type pour la séance de travail abdominal :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- allongée sur le dos ;</li> <li>- bascule du bassin ;</li> <li>- contraction des muscles pelviens ;</li> <li>- contraction du transverse ;</li> <li>- enfin, travail des grands droits par une flexion du tronc c'est-à-dire roulement des épaules vers le nombril (plaquer les lombaires sur le sol impérativement).</li> </ul>

**Figure 27 – Gainage du « caisson » abdomino-pelvien.**

2454. L'aptitude à une reprise progressive de l'activité physique est déterminée par le médecin (3 mois après un accouchement sans complications).
2455. Après une période d'interruption de l'activité physique de 9 à 12 mois, la phase de réentraînement doit être très progressive : temps de réentraînement = temps d'arrêt.

<b>Principes</b>
Séances de courte durée (20 à 30 min)
2 à 3 fois par semaine
Alterner la marche et la course à pied
Pratiquer des activités portées

2456. La reprise progressive de l'EPMS se fera selon des principes de la mise en condition physique initiale (cf. chapitre 2, section I).

### Batteries de tests d'évaluation physique

2457. Un certificat médical d'aptitude à la pratique des activités sportives devra être délivré par le médecin de l'unité avant que ne commence le programme d'évaluation et de réentraînement. Il devra faire apparaître, le cas échéant, les éventuelles restrictions concernant une ou plusieurs activités physiques.

### *Évaluation des qualités physiques*

2458. Pour évaluer les qualités physiques, les tests ont été choisis en fonction :
- a. De la simplicité de mise en œuvre sur le terrain.
  - b. Des faibles besoins en matériels.
  - c. De la facilité de reproductivité.
  - d. De la durée.
2459. Le but de ces tests est de déterminer un niveau d'aptitude physique pour orienter le réentraînement.

### Endurance aérobie

2460. Outre le test de VAMEVAL (cf. chapitre 4, section II), le Test de Marche / Trottinement de 6' (demi-Cooper) est particulièrement adapté pour un personnel sédentaire ou en interruption longue d'entraînement.
2461. **Principe** : il s'agit d'apprecier les capacités d'endurance aérobie des sujets à partir d'une épreuve d'effort de 6 minutes.
2462. **Méthodologie du test** : le sujet doit réaliser, à l'allure de son choix, la plus grande distance possible dans le délai qui lui est imparti en marchant et/ou trottinant et/ou courant, sans marquer d'arrêt. On pourra noter les fréquences cardiaques des sujets :
- a. Avant l'effort.
  - b. Juste à la fin de l'épreuve.
  - c. Après la fin de l'épreuve.
2463. Les barèmes sont calculés à partir du test ECR1 du CCPM (catégorie Master 2).

<i>Homme</i>	<i>Niveau</i>	<i>Femme</i>		
Distance en mètre	Vitesse		Distance en mètre	
1350	13,5 Km/H	<b>BON</b> <b>5</b>	1150	11,5 Km/H
1300	13,0 Km/H		1100	11,0 Km/H
1250	12,5 Km/H	<b>CORRECT</b> <b>4</b>	1050	10,5 Km/H
1200	12,0 Km/H		1000	10,0 Km/H
1150	11,5 Km/H	<b>MOYEN</b> <b>3</b>	950	9,5 Km/H
1100	11,0 Km/H		900	9,0 Km/H
1050	10,5 Km/H		850	8,5 Km/H
1000	10,0 Km/H	<b>FAIBLE</b> <b>2</b>	800	8,0 Km/H
950	9,5 Km/H		750	7,5 Km/H
900	9,0 Km/H	<b>TRES FAIBLE</b> <b>1</b>	700	7,0 Km/H
<900	<9,0 Km/H		<700	<7,0 Km/H

*Figure 28 – Tableau des résultats.*

2464. Matériels nécessaires :

- a. Piste étalonnée tous les 50 mètres.
- b. 8 plots.
- c. Un chronomètre.
- d. Un cardio-fréquencemètre.

#### *Test de souplesse*

2465. Ces tests permettent d'évaluer le niveau de souplesse globale des individus.

2466. Il s'agit d'apprécier les capacités de souplesse des sujets à partir de la mesure de la flexion du tronc.

- **Protocole du test**

2467. À partir de la position debout jambes tendues, fléchissez le tronc pour amener les mains le plus basses possibles, en gardant toujours les jambes tendues. Effectuer l'exercice 2 fois avant de prendre la mesure sur la troisième répétition.



<i>Homme</i>	<i>Niveau</i>	<i>Femme</i>
vous touchez le sol les poings fermés.	<b>EXCELLENT 5</b>	les paumes touchent le sol.
le bout des doigts touche le sol.	<b>BON 4</b>	vous touchez le sol poings fermés.
le bout des doigts touche les chevilles.	<b>MOYEN 3</b>	le bout des doigts touche le sol.
le bout des doigts touche le milieu des tibias.	<b>FAIBLE 2</b>	le bout des doigts touche les chevilles.
le bout des doigts touche le dessous des genoux.	<b>TRES FAIBLE 1</b>	le bout des doigts touche le bas des tibias.

*Figure 29 – Tableau des résultats.*

#### *Test d'endurance de force*

2468. Il s'agit d'apprécier l'endurance de force musculaire abdominale et lombaire des sujets. Ces muscles interviennent au niveau de la posture et ont un rôle préventif dans les lombalgie et donc améliorent la qualité de vie.
- **Protocole du test abdominal**
2469. Le sujet est allongé sur le dos, genoux et hanches fléchis à 90 degrés. Les pieds, en appui contre un mur ou sur une chaise, sont tenus par un partenaire ou bloqués contre un espalier.
2470. Les épaules décollées du sol, les coudes fléchis, les mains sur la face avant des épaules, les bras en contact avec la poitrine et le menton placé contre le sternum.
2471. Au signal, le sujet réalise une flexion du tronc jusqu'au contact des coudes avec les cuisses et garde cette position pendant 3'00 maximum.
2472. La position des mains, des coudes et des bras doit rester inchangée tout au long de l'épreuve (contact permanent des bras avec la poitrine et de la région lombaire avec le sol).

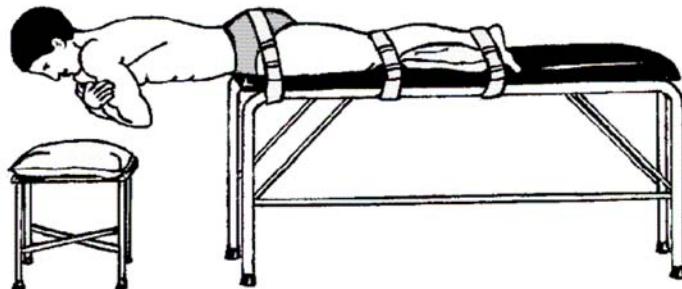


*Figure 30 – La bonne position.*

2473. Variante :En cas de manque de souplesse des sujets, ceux-ci devront décoller le tronc au maximum de leurs possibilités. Le contrôle sera effectué en mettant une main dans le dos.

- Protocole du test Lombaire

2474. Le sujet est allongé sur le ventre, en bout de table ; le bassin repose sur les épines iliaques antéro-supérieures, le sujet a les bras croisés sur la poitrine. Pour éviter toute appréhension, une chaise est placée devant le sujet pour le sécuriser. Le bassin et les chevilles sont maintenus fermement (par l'examinateur ou par des sangles). Le sujet doit maintenir en isométrie le poids de son tronc pendant 3'00 maximum.



*Figure 31 - Test de Sorensen. Figure issue de l'article de Demoulin et al. intitulé : "Spinal muscle evaluation using the Sorensen test : a critical appraisal of the literature" et publié dans Joint Bone Spine (in press)*

Homme	Niveau	Femme
		Durée en min sec.
≥ 3'00	BON 5	≥ 3'00
2'59 - 2'30	CORRECT 4	2'59 - 2'30
2'29 - 2'00	MOYEN 3	2'29 - 2'00
1'59 - 1'30	FAIBLE 2	1'59 - 1'30
< 1'30	TRES FAIBLE 1	< 1'30

*Figure 32 - Inspiré des tests HEPA du guide pour évaluer la condition physique – Ca va la forme ? (FSGT).*

2475. Matériaux nécessaires :

- a. Un chronomètre.
- b. Chaise ou espalier.
- c. Tapis.
- d. Banc à lombaire ou table avec sangles.

#### Tests d'équilibre

- Protocole du test d'équilibre statique « *Équilibre sur une jambe* »

2476. **But** : mesurer l'efficacité du contrôle de la posture sur un support de surface réduite.

2477. **Consignes** : le sujet se tient sur une jambe, les yeux ouverts, le talon du pied opposé placé sur la face.

2478. **Mesures** : l'évaluateur commence à chronométrier dès que le sujet à une position correcte. Il arrête le chronomètre dès que le sujet perd l'équilibre (s'il commence à bouger ou dès que le pied n'est plus en contact avec le genou). Le résultat est noté en secondes, la durée maximale du test est de 60 secondes.

Homme	Niveau	Femme
Durée en sec.		Durée en sec.
≥ 60	EXCELLENT 5	≥ 60
59 - 45	BON 4	59 - 45
44 - 30	MOYEN 3	44 - 30
29 - 15	FAIBLE 2	29 - 15
< 15	TRES FAIBLE 1	< 15

Figure 33 - Inspiré des tests HEPA du guide pour évaluer la condition physique – Ca va la forme ? (FSGT).

- Protocole du test d'équilibre dynamique « *Marche à reculons* »

2479. **But** : mesurer l'efficacité du contrôle postural, en appui sur une surface réduite, avec limitation du contrôle visuel de l'action, au cours d'un déplacement.

2480. **Consignes** : Marcher en arrière le plus vite possible, en regardant droit devant, sur la ligne de 6 m, la pointe de la chaussure arrière touchant le talon de la chaussure avant, toute la surface du pied en contact avec le sol. Les bras servent à s'équilibrer sans dépasser la hauteur des épaules. Il y a erreur lors de la sortie de la ligne ou du non-contact entre le talon et la pointe.

2481. **Mesures** : Le chronomètre est déclenché au premier contact talon-pointe et arrêté au franchissement du point d'arrivée des 6 m. 3 essais doivent être réalisés et le meilleur des trois essais sans erreur est pris en compte. Une erreur à chacun des trois essais entraîne la cotation « très faible ». Le résultat est noté en secondes.

Homme	Niveau	Femme
Durée en sec.		Durée en sec.
≤ 12	EXCELLENT 5	≤ 16
13 - 14	BON 4	17 - 20
15 - 17	MOYEN 3	21 - 25
18 - 22	FAIBLE 2	26 - 32
≥ 22	TRES FAIBLE 1	≥ 32

*Figure 34 - Tableau des résultats inspiré des tests HEPA du guide pour évaluer la condition physique – Ca va la forme ? (FSGT).*

2482. Matériels nécessaires :

- a. Un chronomètre.
- b. Un mètre.
- c. Une ligne tracée au sol de 2 à 4 cm de large et de 6 m de long.
- d. Mettre des repères tous les mètres et matérialiser les lignes de départ et d'arrivée.

#### *Test d'aisance aquatique*

2483. **Principe** : il s'agit d'apprécier l'aisance aquatique des sujets.

2484. **But** : mesurer le niveau en nage et en apnée à travers un parcours aquatique simple.

2485. **Consignes** : après un départ plongé ou sauté, le sujet doit parcourir 50 mètres sans interruption, dans un style de nage libre, en passant au travers de cerceaux situés à 15 et 35 mètres.

2486. **Mesures** : l'évaluateur commence à chronométrer dès que le sujet a plongé ou sauté. Il arrête le chronomètre dès que le sujet a touché le mur à 50 mètres ou lorsque le sujet s'arrête.

Homme	Niveau	Femme
Temps < 2' Distance = 50m Cerceaux = 2	EXCELLENT 5	Temps < 2' Distance = 50m Cerceaux = 2
Temps > 2' Distance = 50m Cerceaux = 2	BON 4	Temps > 2' Distance = 50m Cerceaux = 2
Distance = 50m Cerceau = 1	MOYEN 3	Distance = 50m Cerceau = 1
Distance = 50m Cerceau = 0	FAIBLE 2	Distance = 50m Cerceau = 0
Distance < 50m	TRES FAIBLE 1	Distance < 50m Cerceau = 0 ou 1

*Figure 35 – Tableau des résultats.*

2487. Ces tests ne sont pas exhaustifs. Chaque spécialiste EPMS est libre de compléter les tests en fonction des besoins et des capacités du personnel.

## Section VII<sup>41</sup> – EPMS pour le personnel de plus de 45 ans<sup>42</sup>

### Caractéristiques de la population militaire de plus de 45 ans

2488. Selon les données DRH-MD de 2009, la typologie du personnel militaire de plus de 45 ans est la suivante : **C'est un homme qui appartient majoritairement à la catégorie des sous-officiers ayant moins de 51 ans et qui a entre 25 et 34 ans de service.**

2489. L'effectif du personnel de plus de 45 ans représente 13 % des militaires en activité.

2490. L'enquête réalisée en 2009 sur la pratique physique des militaires en activité a mis en évidence une sédentarité et un surpoids plus importants dans la population des plus de 45 ans, par rapport au reste de la communauté militaire.

2491. En effet, cette population présente le volume horaire d'activités physiques le plus bas. Par ailleurs, la proportion de personnel militaire en surpoids est de 61.1% (dont 10% d'obésité) chez les 45-54 ans, contre 18,9% chez les 18-24 ans. Il semblerait que la population militaire par son niveau d'activité plus important limite la progression du surpoids jusqu'à 45 ans. En revanche, la diminution significative de l'EPMS observée à partir de 45 ans est corrélée avec l'augmentation de l'obésité qui s'accélère.

2492. En outre, l'existence d'un surpoids augmente le risque de blessure de 75%. La maîtrise du poids corporel est un des éléments de tolérance de l'EPMS et de prévention des accidents qui y sont liés.

2493. Ces constats s'avèrent très préoccupants, d'autant plus que le personnel de plus de 45 ans se trouve progressivement confronté aux premiers effets du vieillissement.

2494. Processus complexe, génétiquement programmé, le vieillissement touche de façon irréversible tous les organismes vivants. Il peut être retardé pour certaines fonctions, mais jamais complètement annulé. Bien que ce processus soit individuel, un certain nombre de phénomènes liés au vieillissement apparaissent statistiquement à partir de 45 ans.

2495. **C'est pourquoi, il apparaît fondamental de bien connaître ces effets et leurs conséquences sur les capacités physiques et psychomotrices.**

### Enjeux de l'EPMS du personnel de plus de 45 ans

2496. L'entraînement physique pour le personnel de plus de 45 ans présente un double enjeu : opérationnel et sanitaire.

2497. En effet, le personnel de plus de 45 ans représente une part non négligeable de la population militaire en activité (13 %). Comme tout militaire, il peut être confronté à des milieux physiquement et psychologiquement contraignants qui exigent pour y faire face un niveau de condition physique et mentale adapté. En conséquence, ce personnel doit s'entraîner

<sup>41</sup> **Bibliographie :**

[1] Entretien de Bichat médecine du sport 1998 -A. CHASSAIN, J.RODINEAU et J.WITVOET -1998.

[2] Vieillissement et condition physique -Thierry PAILLARD, Page 85.

[3] Le sport après 50 ans - CM.THIEBAULT et P.SPRUMON 2005 - Chapitre 1 p 9 à 14.

[4] Comment évaluer et développer vos capacités aérobies - G. CAZORLA.

- Le sport et le vieillissement, Dr JC Jouanin, Département de Physiologie intégrée IMASSA.

- Mécanismes physiologiques de l'entraînement physique, le sport et la santé de C-Y GUEZENNEC pôle départementale de médecine du sport de l'Essonne.

- Pour protéger votre cœur, mesurer votre tour de taille - Le Parisien- Aujourd'hui en France du samedi 20 mars 2010, page 10.

- Activité physique, contextes et effets sur la santé - expertise collective – INSERM 12/2007, titre V.

- Conférence de consensus et Activités physiques à des fins préventives- Faculté de Médecine de Nancy, du 22 novembre 2005.

- Le sport nouvel allié contre le tabac- de l'assistance publique des hôpitaux de Paris (AP-HP).

- Le réentraînement des militaires en manque de condition physique - mémoire CT EPMS du LTN LEBRUN.

- Guide de conditionnement physique de l'Armée de Terre - du commandement des forces terrestres canadienne.

<sup>42</sup> Dossier réalisé à partir du mémoire méthodologique du LTN NOISETTE, en poste à l'ENSOA, dans le cadre du stage CT EPMS 2009/2010.

régulièrement pour maintenir les capacités nécessaires à la préservation de son aptitude opérationnelle.

2498. Par ailleurs, par ses effets bénéfiques sur le vieillissement, l'EPMS contribuera à la préservation de la santé du personnel.
- Un EPMS régulier permet de retarder les effets du vieillissement physiologique, qui se traduisent, notamment par une diminution de l'aptitude cardio-respiratoire, de la masse musculaire et de la densité osseuse.
2499. Un entraînement physique régulier va prévenir une partie du vieillissement physiologique des appareils cardiaque et pulmonaire et permet de réduire la diminution du Vo2max<sup>43</sup> avec l'âge.
2500. L'entraînement physique permet aussi de lutter contre la perte de masse musculaire et l'augmentation parallèle de la masse graisseuse, phénomènes favorisés par l'avancement en âge et le manque d'activité physique. Un individu perd environ 14 % de sa masse musculaire par décennie après 50 ans. Les membres inférieurs sont les premiers à perdre leur masse musculaire.
2501. De plus, l'activité physique, par les sollicitations mécaniques qu'il provoque, contribue à préserver la densité osseuse<sup>44</sup>, dont la diminution avec l'âge est responsable de pathologies spécifiques, telle que l'ostéoporose.
- Un EPMS adapté permet de diminuer la fréquence de certaines pathologies.
2502. La pratique d'une activité physique présente des aspects bénéfiques préventifs quant à certaines pathologies telles que les maladies métaboliques (diabète de type II...), les maladies cardio-vasculaires et certains types de cancers.
- L'activité physique prévient l'altération des capacités intellectuelles avec l'âge et améliore la tolérance au stress.
2503. L'activité physique améliore les capacités cognitives (la concentration, le temps de réaction, le raisonnement et la mémoire) et les capacités psychomotrices (l'orientation spatiale<sup>45</sup>, la dextérité, etc.).
2504. Elle permet de diminuer les effets du stress sur le cerveau. Un stress « non maîtrisé » accélère le vieillissement, altère la mémoire à court terme et la mémoire spatiale<sup>46</sup>.
2505. L'entraînement physique protège directement de ces effets. Ainsi, se confirme l'importance du maintien d'une activité physique et sportive régulière, tout au long de la carrière du militaire, pour :
- a. Maintenir son niveau de capacités physiques le plus longtemps possible.
  - b. Atténuer les effets du vieillissement.
  - c. Préserver son « *capital santé* ».

<sup>43</sup> Le Vo2max représente le débit maximal de la consommation d'oxygène que l'organisme peut utiliser par unité de temps ou cours d'un exercice intense et de longue durée. Il diminue de 8-10 % par décennie pour les sujets sédentaires, contre 3 à 5 % pour les sujets entraînés.

<sup>44</sup> Dès l'âge de 30 ans, la densité osseuse diminue lentement au rythme de 0,10 à 0,15 % par an jusqu'à l'âge de 50 ans et plus rapidement au-delà.

<sup>45</sup> Capacité de situer dans le milieu une chose ou une personne et de situer le milieu par rapport à soi.

<sup>46</sup> Capacité de l'individu à mémoriser les caractéristiques spatiales du milieu et à adapter son comportement en fonction des contraintes de l'environnement.

## Conception de l'entraînement physique pour le personnel de plus de 45 ans

2506. Au préalable, il conviendra de s'assurer de l'aptitude médicale du personnel à s'entraîner.
2507. La conception et l'organisation de l'entraînement physique pour le personnel de plus de 45 ans passent par les étapes suivantes :
- L'évaluation du potentiel d'entraînement.
  - La détermination d'objectifs, la planification de l'entraînement et les recommandations d'activités.
  - La mise en œuvre et le suivi médico-sportif.

### Évaluation du potentiel d'entraînement

2508. Afin de pouvoir inscrire durablement un militaire de plus de 45 ans dans l'entraînement physique, il faut déterminer avec lui les activités les plus adaptées à son niveau et à son profil physique et psychologique. Cette action d'évaluation entre dans le champ de compétences du spécialiste EPMS.
2509. Elle doit permettre :
- De caractériser le personnel au regard de l'activité physique.
  - De mesurer par des tests spécifiques son niveau de condition physique.
- **Évaluation du profil.**
2510. Cette évaluation peut se faire à l'aide d'auto-questionnaires sur lesquels le spécialiste EPMS pourra s'appuyer pour déterminer le profil physique et psychologique du personnel.
- **Questionnaire pour évaluer les freins à l'activité physique et la motivation<sup>47</sup>.**
2511. Selon vous, quels sont les éléments qui vous empêchent de pratiquer une activité physique régulière ? (Classer, par niveau, les propositions dans l'ordre d'importance de la plus importante à la moins importante).

AU NIVEAU PHYSIQUE	
Je manque de condition physique	
J'ai des problèmes de poids	
J'ai des ennuis de santé	
Autre (préciser)	
AU NIVEAU PSYCHOLOGIQUE	
Mon corps me déplaît	
Je manque de confiance en moi	
J'ai un sentiment d'incapacité physique	
J'ai des souvenirs négatifs en matière d'exercice	
Ma motivation :	
1. je n'ai pas envie de faire du sport	
2. j'ai l'intention de reprendre une activité physique dans quelque temps	
3. je pratique une activité physique mais j'ai l'intention d'arrêter	
4. Autre (préciser)	
AU NIVEAU SOCIO ENVIRONNEMENTAL	
Je n'ai pas de temps pour moi	
Il m'est difficile d'utiliser ou d'accéder à des équipements récréatifs ou sportifs	
Je vis dans un quartier où il y a de l'insécurité	
Je ne suis pas très encouragé par mon entourage pour faire du sport	
Les activités disponibles sont onéreuses	
Autre (préciser)	

**Figure 36 – Questionnaire pour évaluer les freins à l'activité physique et la motivation.**

<sup>47</sup> Inspiré du modèle de Prochaska

- Questionnaire pour évaluer le niveau d'activité (ou d'inactivité) physique (adapté du questionnaire de Richi et Gagnon).

Entourer vos réponses et calculer en additionnant le nombre de points correspondant à chaque question.	1	2	3	4	5
<b>ACTIVITES QUOTIDIENNES</b>					
Quelle intensité d'activité physique votre travail requiert-il ?	Légère	Modérée	Moyenne	Intense	Très intense
En dehors de votre travail combien d'heures consacrez-vous par semaine aux travaux légers : bricolage, jardinage, ménage, etc. ?	- de 2 h	3 à 4 h	5 à 6 h	7 à 9 h	10 h et plus
Combien de minutes par jour consacrez-vous à la marche ?	- de 15'	16' à 30'	31' à 45'	45' à 60'	61' et plus
Combien d'étages, en moyenne, Montez-vous par jour ?	- de 2	3 à 5	6 à 10	11 à 15	16 et plus
<b>ACTVITES SPORTIVES ET RECREATIVES</b>					
Pratiquez-vous régulièrement une ou des activités physiques ?	Non				Oui
A quelle fréquence pratiquez-vous l'ensemble de ces activités ?	1 à 2 mois	1/semaine	2/semaine	3/semaine	4 et +/- semaine
Combien de minutes consacrez-vous en moyenne à chaque séance d'activité physique ?	- de 15'	16 à 30'	31 à 45'	45 à 60'	61' et plus
Habituellement, comment percevez-vous votre effort ? (1 étant un effort très facile et 5 un effort très difficile)	1	2	3	4	5

*Figure 37 – Questionnaire pour évaluer le niveau d'activité.*

Moins de 16 points : inactif.

Entre 17 et 32 points : actif.

Plus de 32 points : très actif.

- **Évaluation de la condition physique.**

2512. L'évaluation du niveau des qualités physiques que sont les capacités aérobies, l'endurance de force, l'équilibre et la souplesse, est un préalable à toute prescription d'entraînement pour ce type de personnel. Elle permettra notamment d'identifier les faiblesses et de proposer des activités contribuant à les atténuer et ne mettant pas le personnel en situation de risque de blessure.
2513. Cette évaluation doit être réalisée par un spécialiste EPMS qui sera en mesure de choisir les tests les plus adaptés (cf. chapitre 2, section VI).

*Recommandations de principes en matière d'entraînement physique pour un militaire de plus de 45 ans*

2514. Adapté, progressif, diversifié et encadré par des spécialistes EPMS, l'entraînement physique doit tenir compte des particularités de la population des plus de 45 ans, qui comprend une proportion importante de personnel sédentaire ou pratiquant peu d'activités physiques.
2515. Il est important de solliciter les différentes composantes de la condition physique (force, souplesse, endurance, équilibre et coordination).

<i>Objectifs et modalités de pratique<sup>48</sup></i>	<i>Disciplines supports :</i>
<p><b>Capacité d'endurance :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- amélioration de la capacité cardiovasculaire ;</li> <li>- maintien de la composition corporelle ;</li> <li>- augmentation de la capacité respiratoire.</li> </ul> <p><b>Modalités :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- soit activité d'intensité modérée pendant une durée minimale de 30 minutes, 5 jours par semaine ;</li> <li>- soit activité d'intensité plus élevée, pendant une durée minimale de 20 minutes, 3 jours par semaine.</li> </ul> <p>Les activités physiques d'intensité modérée ou élevée peuvent être combinées pour atteindre ces recommandations<sup>49</sup>.</p> <p>Les effets d'une activité de 3 fois 10 minutes par jour sont identiques à ceux obtenus en 30 minutes par jour. L'activité physique peut donc être fractionnée.</p>	<p><u>La nature des disciplines supports dépend étroitement du niveau de condition physique, du vécu du personnel dans l'activité et de la capacité d'encadrement spécialisé.</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- marche, randonnée ;</li> <li>- course à pied, course d'orientation ;</li> <li>- vélo tout terrain, vélo de route, ergo-cycle ;</li> <li>- natation ;</li> <li>- sports de combat et sports collectifs sous réserve qu'ils soient encadrés par un spécialiste EPMS et pratiqués de manière adaptée à la spécificité de la population des plus de 45 ans ;</li> </ul>
<p><b>Qualités musculaires :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- maintien de la masse musculaire ;</li> <li>- renforcement des muscles de posture ;</li> <li>- préservation de la force musculaire.</li> </ul> <p><b>Modalités :</b></p> <p>Au moins 2 jours par semaine non consécutifs, d'au moins 20 minutes d'activité physique continue ou intermittente, en sollicitant les principaux groupes musculaires.</p> <p>Le contenu des séances doit être adapté par le spécialiste EPMS en fonction des caractéristiques de la population entraînée.</p> <p>Rappel : 75 % des bénéfices liés à l'entraînement de la force musculaire sont perdus en 3 mois après l'arrêt de l'entraînement.</p> <p><b>Prolongement des activités musculaires par des exercices de souplesse</b> (des jambes, du tronc, des épaules...) et <b>d'équilibre</b> (permettent de diminuer le risque de chutes, cause de blessures importantes chez le sujet âgé).</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- musculation généralisée, posturale ;</li> <li>- circuits d'entraînement ;</li> <li>- PILATES<sup>50</sup> ;</li> <li>- stretching, assouplissements, fitness ;</li> <li>- sports de combat et sports collectifs sous réserve qu'ils soient encadrés par un spécialiste EPMS et pratiqués de manière adaptée à la spécificité de la population des plus de 45 ans.</li> </ul>

<sup>48</sup> Recommandations issues de American College of Sports Medicine / American Heart Association, 2007 – Rapport INSERM 2007.

<sup>49</sup> Une personne peut atteindre les recommandations en marchant à un bon pas pendant 30 minutes 2 fois dans la semaine et en pratiquant la course à pied pendant 20 minutes lors de 2 autres jours de la semaine.

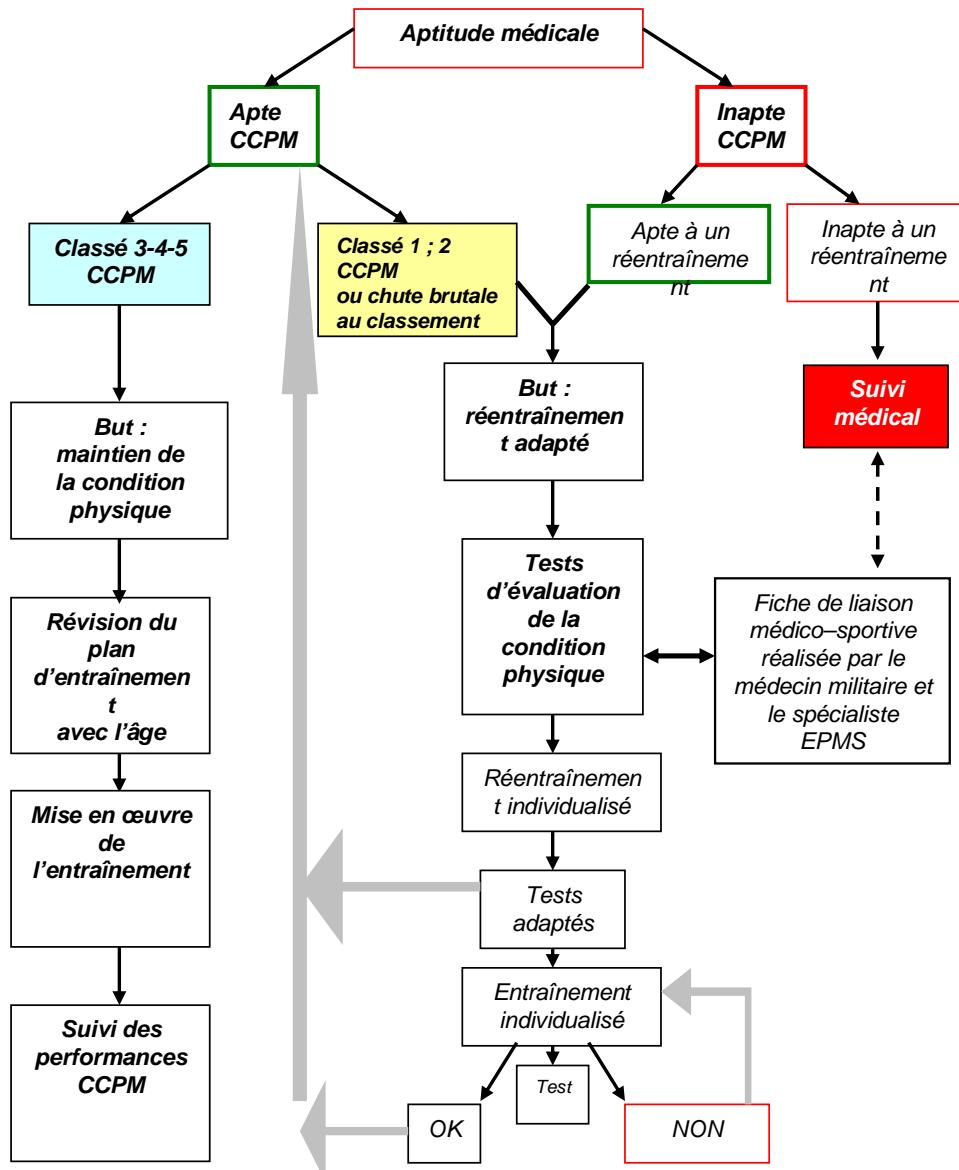
<sup>50</sup> La méthode PILATES a pour effet de développer les muscles profonds et posturaux (abdominaux, plancher pelvien, bassin et rachis).

<p><b>Exercices de souplesse :</b> 2 fois 10 minutes par semaine au début ou en fin de journée (journée au cours de laquelle le travail en musculation n'a pas été réalisé).</p> <p><b>Exercices d'équilibre :</b> ils peuvent être d'une grande simplicité (marcher sur une ligne tracée sur le sol, yeux ouverts ou fermés, franchir des plots) et réalisés quotidiennement en introduction aux séances aérobies par exemple.</p>	
<p><b>capacités psychomotrices :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- maintien de la coordination générale et de l'adresse.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- badminton, tennis de table, tennis...;</li> <li>- sports de combat, sports collectifs sous réserve qu'ils soient encadrés par un spécialiste EPMS et pratiqués de manière adaptée à la spécificité de la population des plus de 45 ans.</li> </ul>
<p><b>Gestion du stress et maintien des capacités cognitives</b> (mémorisation, concentration, attention)</p>	Techniques d'optimisation du potentiel (TOP).

*Figure 38 – Types d'activités préconisées.*

2516. Une attention particulière doit être apportée au personnel militaire de plus de 45 ans, ancien sportif, ayant arrêté toute pratique physique depuis plusieurs années et qui désire, à 45 ans, retrouver un certain niveau de condition physique. Ce type de personnel a tendance à surestimer ses capacités du moment et à aller au-delà de ce qui est raisonnable au risque de se blesser ; accidents cardiovasculaires, musculaires et articulaires. Le spécialiste EPMS doit le considérer comme un véritable débutant.

## Stratégie de suivi médico-sportif



**Figure 39 – Stratégies de suivi médico-sportif.**

- 2517. Le militaire de 45 ans, actif physiquement, doit conserver ses habitudes de pratiques physiques acquises tout au long de sa carrière pour préserver son niveau de condition physique le plus longtemps possible.
- 2518. L'instauration d'un dialogue, entre le médecin d'unité dans le cadre de l'évaluation médicale du personnel et le spécialiste en EPMS en mesure de proposer un programme d'entraînement ou de réentraînement, est essentiel à la sécurité de la pratique pour cette catégorie de personnel.
- 2519. En effet, c'est à partir des résultats de l'évaluation médicale et physique qu'il devient possible de concevoir et d'organiser efficacement la pratique d'activités physiques et sportives.
- 2520. L'élaboration d'une fiche de liaison entre le médecin, le spécialiste EPMS et le personnel militaire responsabilisé ainsi quant à son niveau de condition physique et sa santé, serait un outil de suivi utile notamment dans le cadre de la mise en œuvre de programme de reprise d'activités.

2521. Il est donc indispensable, pour une armée professionnelle, de proposer à ses personnels d'âge moyen une stratégie médico-sportive où médecins des armées et spécialistes EPMS travaillent de concert pour concevoir des programmes d'entraînement physiques adaptés aux diverses situations : blessures, maladies, indisponibilité physique etc.

2522. L'objectif de cette collaboration interarmées est de préserver la santé et l'intégrité physique du personnel militaire dans l'entraînement.

(PAGE VIERGE)

## **Chapitre 3**

# **Méthodes particulières d'entraînement physique**

### **Section I – Séance multi-variée**

#### **Définition**

3001. La séance d'entraînement multi-variée se définit comme un enchaînement d'exercices physiques empruntés à différentes activités ou disciplines sportives.

#### **Objectif**

3002. Ce type de séance a pour objectif de développer simultanément plusieurs qualités physiques, notamment dans les domaines aérobie et musculaire.

#### **Intérêts**

3003. Cette organisation présente, par l'alternance et la variété des sollicitations organiques et musculaires dans une même séance, les avantages suivants :

- a. Optimisation des effets sur les qualités physiques avec une réduction du temps consacré à l'entraînement.
- b. Diminution des contraintes mécaniques concentrées sur les mêmes segments de membres résultant de la pratique répétitive d'une seule activité et limitant ainsi les risques de blessure.
- c. Accélération des processus d'adaptation organique à l'effort chez le personnel en début d'entraînement.
- d. Amélioration des capacités aérobies par un travail de force pour le personnel peu entraîné ce qui réduit les risques de blessures en diminuant le kilométrage en course à pied.
- e. Maintien des capacités aérobies de sujets très entraînés en course à pied tout en réduisant le volume de travail dans cette discipline. En effet, l'entraînement en musculation améliore l'économie de course.
- f. Élargissement de la gamme d'apprentissage moteur.
- g. Diminution de l'effet « *lassitude* » d'un entraînement mono-disciplinaire.

3004. Par son adaptation et ses multiples combinaisons, elle permet de répondre à tous les objectifs de préparation physique (mise en condition physique initiale, maintien en condition physique générale, préparation OPEX, reprise d'activités), quel que soit le profil du personnel (jeune recrue, personnel entraîné, en surpoids, plus de 45 ans).

#### **Principes**

3005. Les principes à retenir sont les suivants :

- a. Alternance des efforts (nature et intensité) et des filières énergétiques.
- b. Enchaînement des exercices avec une récupération adaptée afin de maintenir un niveau d'activation cardiaque suffisant tout au long de la séance pour développer la capacité aérobie (50 à 80% de la FC max).
- c. Maintien d'une stimulation musculaire compatible avec le développement de la force.

## Types de séances

3006. En fonction des objectifs fixés, du personnel à entraîner et de l'environnement, on peut distinguer différents types d'organisations de séances.

### Séance multi-variée type course à pied/musculation

3007. Compte tenu de la prédominance des qualités aérobies et musculaires à développer chez le militaire, l'emploi des activités de course à pied et de musculation est incontournable.

3008. Ces séances s'organisent sous la forme de parcours enchaînant des phases de course à pied interrompues par des exercices de musculation.

3009. **L'augmentation du volume d'entraînement en musculation avec une réduction du volume d'endurance se traduit par un gain de force sans réduction de la capacité aéробie.**

3010. **La combinaison endurance/musculation ne permet pas d'avoir un gain de force aussi important que la musculation pratiquée seule.**

3011. *Exemple 1* : objectif d'adaptation organique et musculaire à l'effort dans le cadre de la mise en condition physique initiale.

- a. Échauffement généralisé 10 à 15'.
- b. 3 à 4 phases de course à pied pouvant aller de 3 à 7 minutes à allure modérée (60 à 75% FCmax) en fonction du niveau du personnel et de la place de la séance dans la planification de l'entraînement, entrecoupées par des séquences de renforcement musculaire d'une durée de 2 minutes maximum.
- c. Retour au calme 10'.

3012. Déroulement de séance possible : échauffement 15' / Course 3' / lancer de médecine-ball 2' par binôme / course 5' / abdominaux, gainage en isométrie 2' /course à pied 7' / exercices dynamiques du haut du corps (pompes, tractions) 2' / retour au calme 10' **soit un total : 42'**.

3013. *Exemple 2* : objectif de développement de l'endurance aérobie et de renforcement musculaire.

- a. Échauffement généralisé 10 à 15'.
- b. Réaliser 7 séquences de 3' comprenant chacune 3 à 4 exercices de course à pied sous la forme d'accélérations progressives de 50 à 100m interrompues par des exercices de renforcement musculaire sollicitant les principaux groupes musculaires (membres supérieurs, inférieurs, abdominaux, gainage).
- c. En fonction du niveau de contrainte observée, prévoir une récupération d'1' entre chaque séquence.
- d. Enchaîner 5' de course à 80 % de VMA (indicateur de qualité de séance en fonction de la capacité à tenir le rythme).
- e. Retour au calme 10'.

3014. *Exemple 3* : objectif de développement de l'endurance aérobie et de la force maximale.

- a. Échauffement généralisé 10 à 15'.
- b. 15 à 20' de course à pied à allure modérée (60 à 75% FCmax) en fonction du niveau du personnel et de la place de la séance dans la planification de l'entraînement.
- c. 15 à 20' de développement de la force sous forme de circuit (80% de la FM – 3 à 6 répétitions), (cf. chapitre 4, section I).
- d. Retour au calme 10'.

3015. *Exemple 4* : objectif de développement de la rusticité (puissance aérobie et endurance de force) dans le cadre d'une préparation spécifique à l'OPEX<sup>51</sup> (métier à forte contrainte de locomotion).
3016. Dans cette séance, il s'agit d'enchaîner les exercices décrits ci-dessous en binôme et en tenue de combat. De multiples variantes d'intensité sont possibles en jouant sur les équipements, le nombre de répétitions ou la durée d'effort.
3017. L'intensité de la vitesse de course doit être suffisante : de 75 à 85 % de la VMA.

<b>Exercices</b>	<b>Consignes</b>
Échauffement généralisé : 15'	
De 150 à 300m de course à pied	À réaliser en binôme
5 tractions	
De 150 à 300m de course à pied	À réaliser en binôme
30 pompes	- 1 série largeur d'épaule + 10cm - 1 série largeur d'épaule - 1 série mains serrées
De 150 à 300m de course à pied	À réaliser en binôme
2x20 abdominaux	- 1 série effectuée seul - 1 série effectuée à deux
De 150 à 300m de course à pied	À réaliser en binôme
30 squats portés	Le personnel porté pose sa main sur le bas du dos de son camarade afin de servir de protection lombaire
De 150 à 300m de course à pied	À réaliser en binôme
30 abdominaux	Type CCPM
De 150 à 300m de course à pied	À réaliser en binôme
10 tractions avec impulsion	Se placer sous la barre, sauter sans interrompre l'élan, et effectuer la traction
De 150 à 300m de course à pied	À réaliser en binôme
Retour au calme : 15'	

**Figure 40 – Intensité de la vitesse de course.**

### Séance multi-variée en milieu restreint

3018. Ces séances peuvent s'organiser par alternance d'efforts sur ergo-cycle, rameur et appareils de musculation.
3019. *Exemple* : Objectif de développement de la capacité aérobie et de l'endurance de force dans le cadre du maintien en condition physique du personnel embarqué, en état-major.
- a. Par séquence courte :
- (1) Échauffement généralisé : 10' à 15'
  - (2) Musculation bas du corps : 1'
  - (3) Ergo-cycle : 2'
  - (4) Musculation de type gainage : 1' d'effort
  - (5) Course sur place : 2'
  - (6) Musculation haut du corps : 1'
  - (7) Rameur : 2'
  - (8) Retour au calme : 10'
- Effectuer 3 à 4 séries soit de 27 à 36'

<sup>51</sup> Principe de séance réalisée au 1<sup>er</sup> RHP dans le cadre de la MCP

- b. Par séquence longue :
  - (1) Echauffement généralisé : 10' à 15'.
  - (2) 10' de musculation généralisée.
  - (3) 10' de rameur.
  - (4) 10' d'ergo-cycle.
  - (5) Retour au calme : 10'.

### *Séance multi-variée pour le personnel en surpoids, en reprise d'activité ou plus de 45 ans*

- 3020. Objectif de maintien ou de remise en condition physique par le développement de l'endurance aérobie et le maintien de la tonicité musculaire.
- 3021. Ce type de séance doit respecter les principes suivants :
  - a. Limiter les activités locomotrices.
  - b. Imposer une faible allure de marche ou de course à pied.
  - c. Alterner le travail de locomotion avec celui des membres supérieurs.
  - d. Combiner 3 ou 4 activités différentes d'une durée de 5 à 10' par activité. Il est possible d'augmenter cette durée en fonction du niveau du pratiquant.
- 3022. Exemple de séance pour un débutant :
  - a. Échauffement généralisé 10 à 15'.
  - b. 5' de marche/course à pied.
  - c. 5' minutes de musculation à base de gainage et de travail spécifique du haut du corps.
  - d. 5' minutes d'ergo-cycle.
  - e. Retour au calme 10'.
- 3023. Ce type de séance est très adapté pour le personnel en surpoids car il est plus fragile sur le plan locomoteur. C'est la raison pour laquelle, il convient de fragmenter le plus possible la durée des exercices notamment ceux exigeant de la force et de la dépense énergétique élevée.

## Section II – Séance flash

### Préambule

- 3024. La réalisation d'une activité physique régulière est un principe fondamental pour maintenir un niveau de condition physique et au minimum préserver sa santé.
- 3025. Cependant, les contraintes professionnelles et environnementales de certains postes ou emplois conduisent le plus souvent à des interruptions d'entraînement ne permettant pas de maintenir son niveau de condition physique.
- 3026. En effet, l'absence d'une pratique physique combinée à la sédentarité inhérente à certains postes engendre une baisse générale des qualités physiques et plus particulièrement une dégradation des fonctions musculaires.
- 3027. Des expérimentations scientifiques ont démontré qu'une activité physique intense a des effets bénéfiques sur la fonctionnalité musculaire dès lors que la durée des séances atteint 10'. Il est

donc possible d'enrayer la dégradation physique liée à l'arrêt de l'entraînement par la prescription d'exercices quotidiens organisés en séances de très courte durée. C'est le concept des séances *flash*.

## Définition

3028. La séance « *flash* » se définit comme un enchainement, sans interruption, d'exercices physiques généralisés de très courte durée, statique ou dynamique, pouvant être réalisé de manière autonome, sur le lieu de travail, sans matériel, dans la tenue du moment. La durée minimale d'effort à consentir pour une séance doit être de 10'.
3029. Elles s'adressent notamment aux personnels militaires exerçant des emplois à fort risque de sédentarité tels que les postes en état-major et en environnement restreint.

## Objectifs

3030. Réalisée de manière quotidienne, la séance *flash* permet :
  - a. De limiter la baisse de la condition physique liée à l'interruption de l'entraînement.
  - b. D'éviter le déconditionnement organique et musculaire dû à l'inactivité physique afin de faciliter la reprise d'un entraînement régulier en réduisant le risque de blessures (tendinite, entorse, syndrome rotulien).
  - c. De conserver une fonction musculaire minimale favorable au maintien d'une bonne ergonomie sur son poste de travail contribuant ainsi à limiter les traumatismes de types cervicalgie et lombalgie dus notamment à la position assise prolongée.

## Principes

3031. Dans ce laps de temps contraint de 10 minutes, il s'agit d'enchaîner différents exercices physiques sollicitant les principaux groupes musculaires suivants :
  - a. Les membres inférieurs.
  - b. La ceinture pelvienne.
  - c. La ceinture scapulaire.
  - d. Le rachis cervical.
3032. Les exercices au niveau du rachis cervical principalement d'étirements doivent être placés en fin de séance.
3033. Ces exercices doivent permettre d'alterner des contractions musculaires dynamiques et isométriques.
3034. L'intensité de la séance doit être adaptée au niveau du personnel et à ses habitudes d'entraînement. Elle est déterminée par le nombre d'exercice, la récupération, la durée des contractions musculaires sachant qu'il faut tendre pour obtenir un maximum d'effets vers un effort continu de dix minutes (sans récupération) d'intensité élevée (70 à 80% de la fréquence cardiaque maximale<sup>52)</sup>)
3035. En fonction des objectifs recherchés et des contraintes rencontrées, il est possible de mettre en œuvre des séances :
  - a. De type généralisée : les exercices sollicitant tous les groupes musculaires précités.
  - b. À dominante : les exercices pouvant être concentrés sur un groupe musculaire (ex : séance orientée haut du corps, intérêt dans le cas d'un personnel pratiquant une autre activité type marche ou vélo pour se rendre à son travail).

<sup>52</sup> Fréquence cardiaque maximale : Donnée statistique 220 – l'âge du sujet

3036. Avant de pratiquer de manière autonome, le personnel doit acquérir la bonne gestuelle d'exercices et suivre les prescriptions du spécialiste EPMS en matière de dosage (nombre de répétitions, récupération éventuelle) et de choix d'exercices.

3037. **La pratique quotidienne de deux séances flash associée à une sollicitation physique d'endurance d'une vingtaine de minutes peut permettre de maintenir le niveau de condition physique du personnel.**

3038. **Quelques attitudes réflexes telles que la pratique de la marche ou du vélo, l'usage des escaliers plutôt que l'ascenseur, contribueront à potentialiser les effets des séances flash sur la condition physique.**

*Exemple de séance flash : niveau facile*

Durée	Mouvement	Nature de l'exercice	Consignes particulières
1'		Position assise, se relever et revenir à la position initiale	- conserver le dos droit - jambes tendues non verrouillées - contracter les abdominaux
20"		Gainage	- conserver le dos droit - contracter les fessiers - descendre les épaules vers la taille - contracter les abdominaux
20" de chaque côté		Gainage	- contracter les fessiers, et avancer le bassin - contracter les abdominaux - respecter l'alignement tête/épaules/bassin/jambes
1'		- Pieds décalés du mur - Décoller les épaules du mur - Resserrer les omoplates - Garder les coudes en contact avec le mur	- alignement coude/épaules parallèles au sol - alignement tête/bassin/pieds - contracter les fessiers
1'		Mouvement de bas en haut sur l'avant des pieds	- contracter les abdominaux et les fessiers

Durée	Mouvement	Nature de l'exercice	Consignes particulières
1'		Pieds au sol, soulever les épaules, bras tendus, les mains viennent toucher le dessus du genou	réaliser l'exercice le plus lentement possible, sans reposer les épaules ni la tête au sol
1'		Répulsion du mur	- contracter les abdominaux - contracter les fessiers - respecter l'alignement tête/épaules/bassin/jambes
15'' : Chaise 15'' : Fentes arrière 15'' : Chaise 15'' : Fentes arrière		<b>Chaise :</b> Genoux à 90° <b>Fentes arrière alternées :</b> Départ pieds parallèles, largeur épaules, réaliser des fentes arrière avec une flexion des genoux à 90°	- contracter les abdominaux - conserver le dos droit  <b>Fentes arrière :</b> - garder le genou au-dessus de la cheville
1'		Elévarions latérales des bras jusqu'à l'horizontale, puis exécuter de petits mouvements de haut en bas	- jambes tendues non verrouillées - contracter les fessiers
1'		Abdominaux croisés, bras tendus, alterner de chaque côté	réaliser l'exercice le plus lentement possible, sans reposer les épaules ni la tête au sol
30''		Flexion du rachis cervical, puis retour à la position initiale	- mouvement lent, sans à-coups, amplitude complète sans forcer - prendre conscience de l'étirement

Durée	Mouvement	Nature de l'exercice	Consignes particulières
30''		Inclinaison latérale du rachis cervical	<ul style="list-style-type: none"> <li>- mouvement lent, sans à-coups, amplitude complète sans forcer</li> <li>- prendre conscience de l'étirement</li> </ul>

*Exemple de séance flash : niveau moyen*

Durée	Mouvement	Nature de l'exercice	Consignes particulières
1'		Flexions-extensions membres inférieurs Réaliser le mouvement sans s'asseoir, en effleurant le fauteuil	<ul style="list-style-type: none"> <li>- conserver le dos droit</li> <li>- jambes tendues non verrouillées</li> <li>- contracter les fessiers</li> <li>- décoller les talons lors de la flexion</li> </ul>
30'' de chaque côté		Gainage latéral + lever 1 jambe	<ul style="list-style-type: none"> <li>- contracter les fessiers</li> <li>- respecter l'alignement tête/épaules/bassin/jambes</li> <li>- pointes de pieds relevés</li> </ul>
1'		Flexion – extension des coudes avec un appui, jambes fléchies	Respecter l'alignement tête/épaules/bassin
1'		Par un saut sur place, alterner la position des bras et des jambes	<ul style="list-style-type: none"> <li>- contracter les abdominaux</li> <li>- amortir le mouvement en fléchissant les genoux</li> </ul>
1'		Genoux à 90°, soulever les épaules, bras tendus le long du corps et décollés du sol	Réaliser l'exercice le plus lentement possible, sans reposer les épaules ni la tête au sol

Durée	Mouvement	Nature de l'exercice	Consignes particulières
1'		Amener les mains à l'horizontale au niveau des épaules	- contracter les fessiers - respecter l'alignement tête/épaules/bassin/jambes
1'		Flexions-extensions des membres inférieurs avec un appui	- conserver le dos droit - contracter les abdominaux - en fin de flexion, décoller légèrement les talons
4x15''		A l'aide d'une serviette, une main tire vers l'extérieur et l'autre résiste, puis alterner	- dos droit, contracter les fessiers
1'		Réaliser des flexions-extensions des bras en amenant la poitrine au sol – genoux fléchis, en contact avec le sol	- contracter les abdominaux - dos droit, contracter les fessiers
15'' de chaque côté		Inclinaison latérale du rachis cervical	- mouvement lent, sans à-coups, amplitude complète sans forcer - prendre conscience de l'étirement

Durée	Mouvement	Nature de l'exercice	Consignes particulières
15'' de chaque côté		Inclinaison latérale de la tête, puis abaissement de l'épaule opposée	- mouvement lent, pas d'â-coups, amplitude complète sans forcer - prendre conscience de l'étirement

*Exemple de séance flash : niveau supérieur*

Durée	Mouvement	Nature de l'exercice	Consignes particulières
1'		½ squat - Réaliser le mouvement sans s'assoir, en effleurant le fauteuil, bras tendus, en fin d'extension relever un genou, puis alterner	- conserver le dos droit, - jambe tendue non verrouillée - contracter les abdominaux
2 x 30''		Gainage Tendre jambe et bras opposés	- contracter les fessiers - contracter les abdominaux - respecter l'alignement talon/fessiers/épaule/main
1'		Flexion – extension des coudes avec un appui, jambes tendues	- respecter l'alignement tête/épaules/bassin - pointes de pied relevées - contracter les fessiers - tête dans l'axe des pieds - intention d'avancer le bassin
1'		Mains au sol largeur épaules, alterner les mouvements des pieds	- contracter les abdominaux - éviter le phénomène de « pompage » du bassin

Durée	Mouvement	Nature de l'exercice	Consignes particulières
			
1'		Travail d'élévation du bassin	Réaliser l'exercice le plus lentement possible Contracter les abdominaux Bras « équilibrateurs »
1'		Soulevé de charge (Exemple avec ramette de papier) en amenant les mains sous le menton	- contracter les fessiers - jambes tendues non verrouillées - lever les coudes au-dessus des épaules - épaules immobiles
1'		Flexions-extensions des membres inférieurs	- conserver le dos droit - contracter les abdominaux - en fin d'extension, conserver une légère flexion des genoux - décoller légèrement les talons en flexion
1'		Élévation des coudes vers l'arrière	- jambes tendues non verrouillées - conserver le dos droit

Durée	Mouvement	Nature de l'exercice	Consignes particulières
			
1'		Flexion-extension des bras, type pompe	- garder le bassin fixe - contracter les fessiers - respecter l'alignement tête /épaules /bassin/jambes
30''		Opposer une <b>légère résistance</b> sur le support	Travail en isométrie sans déplacement de segment
30''		Étirement du rachis cervical Position assise, dos droit	Position des mains à l'arrière du crâne, menton poitrine, et laisser tomber les coudes vers l'avant.

## Catalogue d'exercices

- Membres inférieurs

<i>Mouvement</i>	<i>Nature de l'exercice</i>	<i>Consignes particulières</i>
	Se redresser lentement sur les genoux	- contracter les fessiers - contracter les abdominaux - conserver le dos droit
	Bascule vers l'arrière tête/épaule/bassin	- contracter les fessiers - contracter les abdominaux - garder le bassin en avant - verrouiller le haut du corps - alignement tête/épaule/bassin/genoux
	Flexion – extension des membres inférieurs avec saut, aller toucher un point haut	- respecter l'alignement tête/épaules/bassin/genoux - réception genoux fléchis
	Mouvement de bas en haut sur l'avant des pieds : - avec un appui, ou - sans appui avec un marchepied	- contracter les fessiers - conserver le dos droit - respecter l'alignement tête/épaules/bassin/genoux
	Flexion - extension avec saisie, flexion des genoux à 90°, bras tendus.	- contracter les abdominaux - décoller les talons du sol à la flexion

<b>Mouvement</b>	<b>Nature de l'exercice</b>	<b>Consignes particulières</b>
	Gainage de type chaise, genou à 90°, en alternant une jambe tendue	- contracter les abdominaux - pointe relevée du pied
	Flexions-extensions membres inférieurs pieds décalés. Genou avant à 90°  Réalisation de petits mouvements de haut en bas 30° par jambe	- contracter les abdominaux - respecter l'alignement tête/épaules/bassin - genou fléchi à l'aplomb de la cheville
	Alterner fente latérale à droite puis à gauche	- conserver le dos droit - garder le genou fléchi au-dessus de la cheville - pointes de pied dans l'axe de la cuisse
	Départ pieds joints, par un saut venir placer ses pieds à largeur des épaules, puis revenir à la position initiale. Travail dynamique et sans arrêt	- contracter les abdominaux - travail sur l'avant du pied - position du genou au-dessus de la cheville - pointes de pied dans l'axe de la cuisse

## Ceinture pelvienne

Mouvement	Nature de l'exercice	Consignes particulières
 	Gainage	<ul style="list-style-type: none"> <li>- contracter les fessiers</li> <li>- contracter les abdominaux</li> <li>- respecter l'alignement tête/épaules/bassin/jambes</li> </ul>
	Gainage Alterner jambe droite, jambe gauche	
 	Gainage Décoller bras et jambes puis garder la position  Variante : réaliser de petits battements de jambes et de bras de manière tonique et dynamique sans flexion de membres	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Regard vers le sol</li> <li>- Garder les jambes tendues</li> <li>- Contracter les abdominaux, afin de ne pas cambrer le dos</li> </ul>
	Abdominaux croisés, amener l'épaule vers le genou opposé	Réaliser l'exercice le plus lentement possible, sans reposer les épaules ni la tête au sol

Mouvement	Nature de l'exercice	Consignes particulières
	<p>Quadrupédie</p> <p>Genoux écartés largeur et à l'aplomb des hanches, mains écartées largeur et à l'aplomb des épaules</p> <p>Ex 1 : Lever 1 bras puis l'autre  Ex 2 : Lever 1 jambe puis l'autre  Ex 3 : Lever 1 bras et 1 jambe opposés</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- contracter les fessiers</li> <li>- conserver le dos droit</li> <li>- répartir la force sur les appuis au sol</li> <li>- tendre la main le plus loin possible à hauteur d'épaule</li> <li>- pied levé à hauteur du bassin, jambe tendue</li> </ul>

#### Ceinture scapulaire

Mouvement	Nature de l'exercice	Consignes particulières
	<p>Elévations latérales des bras jusqu'à l'horizontale</p> <p>Ex 1 : Effectuer de petits mouvements de haut en bas  Ex 2 : Travail en isométrie  Ex 3 : Ajouter une charge (ramette de papier)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- jambes tendues non verrouillées</li> </ul>
	<p>Elévations latérales des bras jusqu'à l'horizontale, coudes à 90°, mouvements amples de bas en haut</p> <p>Ex 1 : Effectuer de petits mouvements rapides  Ex 2 : Travail en isométrie</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- jambes tendues non verrouillées</li> </ul>
	<p>Biceps</p> <p>Flexion des coudes, travailler avec une ramette de papier</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- jambes tendues non verrouillées</li> </ul>

<i>Mouvement</i>	<i>Nature de l'exercice</i>	<i>Consignes particulières</i>
	Pieds décalés et écartés largeur bassin, flexion du buste, fixation des coudes vers l'arrière, puis extension des bras	
	Extension des bras pieds écartés largeur bassin, flexion du buste, fixation des coudes vers l'arrière, puis extension des bras	- alignement épaules/bassin
	Pieds décalés et écartés largeur bassin, flexion du buste, fixation des coudes au niveau du visage, extension des bras	- alignement mains/épaules/bassin/cheville
	Pieds écartés largeur bassin, jambes tendues non verrouillées, élévation des épaules	Conserver le dos droit
	Pieds écartés largeur bassin, jambes tendues non verrouillées, bras tendus, serrer une serviette entre les mains  Ex : même exercice coudes fléchis	

## Section III – Séance de musculation préparatoire au port de charge

### Objectifs

- 3039. Les contraintes induites par le port de charges, souvent lourd et la plupart du temps de façon prolongée, nécessitent une préparation musculaire dont la régularité est le gage de la sécurité et de la performance.
- 3040. C'est pourquoi, il apparaît nécessaire de mettre en place des séances simples de musculation pouvant être réalisées sans matériel, dans la tenue du moment quel que soit l'environnement, en utilisant comme charges l'équipement et le matériel de dotation individuelle. La simplicité de ce concept doit permettre, sous contrôle du spécialiste EPMS, une mise en œuvre décentralisée au niveau de l'encadrement de contact afin de garantir une sollicitation musculaire régulière.
- 3041. Sans pouvoir se substituer à un entraînement spécifique de développement de la force musculaire, ce type de séance s'inscrit en complément de la préparation physique générale et spécifique du militaire.
- 3042. Elle permet de développer l'endurance de force, qualité musculaire essentielle du militaire lorsqu'il est confronté à des efforts de longue durée sous contrainte de charge importante notamment liée à ses équipements.
- 3043. Elle peut être intégrée en planification de l'entraînement quel que soit l'objectif, maintien et mise en condition physique, initiale, spécifique ou préparatoire aux OPEX.

### Principes

- 3044. Fondée sur le principe de la séance « *plateau* » (chaque personne réalise le même exercice en même temps), l'activité consiste à enchaîner 3 séries de 6 exercices de musculation, avec ou sans charge, avec un temps de travail et de récupération imposés. Au préalable, un échauffement généralisé est nécessaire sous la forme d'une série réalisée sans charge.
- 3045. Le temps de réalisation de chaque exercice est d'1'.
- 3046. Les temps de récupération sont de 15" entre chaque exercice, d'1' entre chaque série.
- 3047. La durée totale de la séance est de 24'.
- 3048. La charge mobilisée est variable en fonction du niveau atteint (de 5 à 15 kg). Il est possible également d'alourdir la charge avec les équipements individuels complémentaires (gilet pare-éclats).

### *Ordre de réalisation des exercices*

- 3049. L'ordre retenu est le suivant :
  - a. Temps de soutien en gainage : la chaise.
  - b. Soulevé de charge.
  - c. Développé-couché.
  - d. Fentes avant.
  - e. Temps de soutien en gainage : appui facial puis latéral.
  - f. Epaulé.
- 3050. Cette séance présente les avantages suivants :
  - a. Durée de séance réduite : moins de 30 minutes.

- b. Réalisable dans la tenue du moment, ne nécessite ni de lieu, ni de matériel de musculation spécifiques, utilisation de la musette, du sac à dos, voire d'équipements spécifiques (gilet pare-éclats).
  - c. Peut être pratiquée collectivement.
3051. La simplicité des exercices proposés permet d'envisager une pratique individuelle et autonome. Elle répond à la préparation physique avant OPEX du personnel isolé. Ce dernier ne bénéficie pas, le plus souvent, d'une mise en condition physique avant projection aussi complète que dans les unités constituées.
3052. **Avant de débuter l'entraînement, le spécialiste en EPMS doit initier le personnel aux bons mouvements et positions à adopter et former l'encadrement susceptible d'animer ce type de séance.**

### Progression type

3053. La progression proposée couvre une période minimale de 10 semaines. Elle comprend cinq niveaux qui se distinguent par la charge utilisée.
3054. La durée minimale d'un niveau est de 2 semaines à raison de 2 séances par semaine espacées de 2 à 3 jours. La non réalisation complète d'une séance d'un niveau donné nécessite de revenir au volume et à l'intensité du niveau inférieur.
3055. Pour une efficacité optimale, les mouvements doivent être effectués sans interruption, de manière régulière et dynamique.
3056. Après cette séance de musculation préparatoire au port de charges, aucune activité physique ne doit être réalisée dans les 4 heures qui suivent l'exercice, ceci afin de favoriser la récupération du personnel.
3057. Il est possible de complexifier cette progression en alourdisant le personnel à l'aide du gilet pare-éclats (cf. niveau 6).

### Progression par niveau

- Niveau 1 : semaine 1 et 2

3058. Charge mobilisée : 5 kg (sauf pour l'exercice n°5, qui sera sans charge).

<b>Exercice 1 : photo 1</b> Temps de soutien en gainage : La chaise	Sac à 5 kg - temps de soutien : 25 secondes - temps de récupération : 10 secondes - temps de soutien : 25 secondes
<b>Exercice 2 : photo 2</b> Soulevé de charge	Sac à 5 kg
<b>Exercice 3 : photo 3</b> Développé couché	Sac à 5 kg
<b>Exercice 4 : photo 4</b> Fentes avant	Sac à 5 kg
<b>Exercice 5 : photo 5</b> Temps de soutien en gainage : Appui facial/latéral	Gainage statique - appui facial-bras tendus : 15 secondes - appui facial sur les avant-bras : 15 secondes - appui latéral sur avant-bras droit : 15 secondes - appui latéral sur avant-bras gauche : 15 secondes
<b>Exercice 6 : photo 6</b> Epaulé – tirage menton	Sac à 5 kg

- Niveau 2 : semaine 3 et 4

3059. Charge mobilisée : 7 kg (sauf pour l'exercice n°5, qui sera sans charge).

<b>Exercice 1 : photo 1</b> Temps de soutien en gainage : la chaise	Sac à 7 kg Temps de soutien : 1 minute
<b>Exercice 2 : photo 2</b> Soulevé de charge	Sac à 7 kg
<b>Exercice 3 : photo 3</b> Développé couché	Sac à 7 kg
<b>Exercice 4 : photo 4</b> Fentes avant	Sac à 7 kg
<b>Exercice 5 : photo 5</b> Temps de soutien en gainage : Appui facial/latéral	Gainage statique - appui facial-bras tendus : 15 secondes - appui facial sur les avant-bras : 15 secondes - appui latéral sur avant-bras droit : 15 secondes - appui latéral sur avant-bras gauche : 15 secondes
<b>Exercice 6 : photo 6</b> Epaulé – tirage menton	Sac à 7 kg

- Niveau 3 : semaine 5 et 6

3060. Charge mobilisée : 10 kg (sauf pour l'exercice n°5, qui sera sans charge).

<b>Exercice 1 : photo 1</b> Temps de soutien en gainage : La chaise	Sac à 10 kg Temps de soutien : 1 minute
<b>Exercice 2 : photo 2</b> Soulevé de charge	Sac à 10 kg
<b>Exercice 3 : photo 3</b> Développé couché	Sac à 10 kg
<b>Exercice 4 : photo 4</b> Fentes avant	Sac à 10 kg
<b>Exercice 5 : photo 7</b> Temps de soutien en gainage : Appui facial/latéral	Gainage statique - appui facial sur les avant-bras – lever jambe droite tendue, rester dans l'axe : 15 secondes - appui facial sur les avant-bras – lever jambe gauche tendue, rester dans l'axe : 15 secondes - appui latéral sur avant-bras droit – lever jambe gauche tendue (rester dans l'axe) : 15 secondes - appui latéral sur avant-bras gauche – lever jambe droite tendue (rester dans l'axe) : 15 secondes
<b>Exercice 6 : photo 6</b> Epaulé – tirage menton	Sac à 10 kg

- Niveau 4 : semaine 7 et 8

3061. Charge mobilisée : 12 kg (sauf pour l'exercice n°5, qui sera sans charge).

<b>Exercice 1 : photo 1</b> Temps de soutien en gainage : La chaise	Sac à 12 kg Temps de soutien : 1 minute
<b>Exercice 2 : photo 2</b> Soulevé de charge	Sac à 12 kg
<b>Exercice 3 : photo 3</b> Développé couché	Sac à 12 kg
<b>Exercice 4 : photo 4</b> Fentes avant	Sac à 12 kg
<b>Exercice 5 : photo 7</b> Temps de soutien en gainage : Appui facial/latéral	Gainage statique - appui facial sur les avant-bras – lever jambe droite tendue, rester dans l'axe : 15 secondes - appui facial sur les avant-bras – lever jambe gauche tendue, rester dans l'axe : 15 secondes - appui latéral sur avant-bras droit – lever jambe gauche tendue (rester dans l'axe) : 15 secondes - appui latéral sur avant-bras gauche – lever jambe droite tendue (rester dans l'axe) : 15 secondes
<b>Exercice 6 : photo 6</b> Epaulé – tirage menton	Sac à 12 kg

- Niveau 5 : semaine 9 et 10

3062. Charge mobilisée : 15 kg (sauf pour l'exercice n°5, qui sera sans charge).

<b>Exercice 1 : photo 1</b> Temps de soutien en gainage : La chaise	Sac à 15 kg Temps de soutien : 1 minute
<b>Exercice 2 : photo 2</b> Soulevé de charge	Sac à 15 kg
<b>Exercice 3 : photo 3</b> Développé couché	Sac à 15 kg
<b>Exercice 4 : photo 4</b> Fentes avant	Sac à 15 kg
<b>Exercice 5 : photo 8</b> Temps de soutien en gainage : Appui facial	<p>Gainage statique</p> <p>- appui facial sur les avant-bras – lever jambe droite tendue, rester dans l'axe : 15 secondes</p> <p>- appui facial sur les avant-bras – lever jambe gauche tendue, rester dans l'axe : 15 secondes</p> <p>- appui facial sur les avant-bras – lever jambe droite tendue, rester dans l'axe – lever en même temps le bras gauche tendue devant soi (corps équilibré et bassin dans l'axe) : 15 secondes</p> <p>- appui facial sur les avant-bras – lever jambe gauche tendue, rester dans l'axe – lever en même temps le bras droit tendu devant soi (corps équilibré et bassin dans l'axe) : 15 secondes</p>
<b>Exercice 6 : photo 6</b> Epaulé – tirage menton	Sac à 15 kg

- Niveau 6

3063. Charge mobilisée : 5 kg (l'exercice n°2 et 6) + FRAG (17 kg).

<b>Exercice 1 : photo 9</b> Temps de soutien en gainage : La chaise	FRAG Temps de soutien : 1 minute
<b>Exercice 2 : photo 10</b> Soulevé de charge	Sac à 5 kg + FRAG
<b>Exercice 3 : photo 11</b> Pompes à genoux	FRAG Nombre de pompes maximum
<b>Exercice 4 : photo 12</b> Fentes avant	FRAG
<b>Exercice 5 : photo 13</b> Temps de soutien en gainage : Appui facial/latéral	<p>Gainage statique + FRAG</p> <p>- Appui facial-bras tendus : 15 secondes</p> <p>- Appui facial sur les avant-bras : 15 secondes</p> <p>- Appui latéral sur avant-bras droit : 15 secondes</p> <p>- Appui latéral sur avant-bras gauche : 15 secondes</p>
<b>Exercice 6 : photo 14</b> Epaulé - jeté	Sac à 5 kg + FRAG

Figure 41 – Progression type

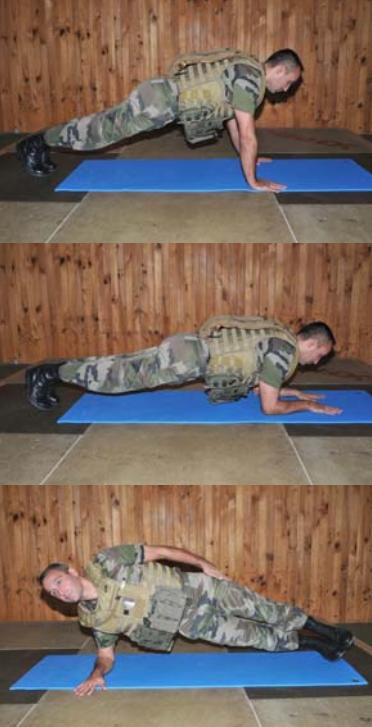
*Présentation des exercices et consignes de réalisation*

<i>Exercice</i>	<i>Nature de l'exercice</i>	<i>Consignes particulières</i>
	<p><b>Photo 1</b></p> <p><b>LA CHAISE</b></p> <p>Maintenir la position, genoux à 90°, pieds largeur du bassin</p>	Garder les genoux au-dessus de la cheville
	<p><b>Photo 2</b></p> <p><b>SOULEVE DE CHARGE</b></p> <p>Départ genoux fléchis, puis soulever la charge en sollicitant les membres inférieurs</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- garder les bras tendus lors de la réalisation de l'exercice</li> <li>- conserver dos droit</li> <li>- éloigner le plus possible le sommet du crâne des fessiers</li> </ul>

<b>Exercice</b>	<b>Nature de l'exercice</b>	<b>Consignes particulières</b>
	<p><b>Photo 3</b></p> <p><b>DEVELOPPE COUCHE</b></p> <p>Soulevé la charge, bras tendus perpendiculaires au sol</p>	Maintenir la charge constamment à la verticale et au-dessus des épaules
	<p><b>Photo 4</b></p> <p><b>FENTES AVANT</b></p> <p>Départ pieds parallèles, largeur épaules, réaliser des fentes avant avec une flexion des genoux à 90°, revenir à la position initiale et changer de jambe</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- garder le genou avant au-dessus de la cheville</li> <li>- conserver dos droit, alignement épaule/bassin</li> <li>- si la flexion du genou est trop prononcée, privilégier un déplacement vers l'arrière</li> </ul>
		
	<p><b>Photo 5</b></p> <p><b>APPUI FACIAL ET LATERAL</b></p> <p>Maintenir la position en appui facial puis latéral, sans charge</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- éviter une cambrure excessive</li> <li>- contracter les fessiers</li> <li>- respecter l'alignement tête/épaules/bassin/jambes</li> </ul>
		

<i>Exercice</i>	<i>Nature de l'exercice</i>	<i>Consignes particulières</i>
 	<p><b>Photo 6</b></p> <p><b>ÉPAULE – TIRAGE MENTON</b></p> <p>Réaliser des flexions-extensions des membres inférieurs, bras tendus, puis monter les coudes au-dessus des épaules</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- conserver dos droit</li> <li>- maintien de la charge le plus près possible du corps</li> <li>- éloigner le plus possible le sommet du crâne des fessiers</li> </ul>
 	<p><b>Photo 7</b></p> <p><b>APPUI FACIAL ET LATÉRAL</b></p> <p>Maintenir la position en appui facial puis latéral avec une jambe levée</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- éviter une cambrure excessive</li> <li>- contracter les fessiers</li> <li>- respecter l'alignement tête/épaules/bassin/jambes</li> </ul>

<i>Exercice</i>	<i>Nature de l'exercice</i>	<i>Consignes particulières</i>
	<p><b>Photo 8</b></p> <p><b>APPUI FACIAL ET LATÉRAL</b></p> <p>Maintenir la position en appui facial avec une jambe levée, puis lever simultanément jambe et bras opposés</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- éviter une cambrure excessive</li> <li>- contracter les fessiers</li> <li>- respecter l'alignement tête/épaules/bassin/jambes</li> <li>- main le plus loin possible du corps à hauteur d'épaule</li> <li>- pieds hauteur d'épaule</li> </ul>
	<p><b>Photo 9</b></p> <p><b>LA CHAISE + FRAG</b></p> <p>Maintenir la position, genoux à 90°, pieds largeur du bassin</p>	Garder les genoux au-dessus de la cheville
	<p><b>Photo 10</b></p> <p><b>SOULÈVE DE CHARGE + FRAG</b></p> <p>Départ genoux fléchis, puis soulever la charge en sollicitant les membres inférieurs</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- garder les bras tendus lors de la réalisation de l'exercice</li> <li>- conserver dos droit</li> <li>- éloigner le plus possible le sommet du crâne des fessiers</li> </ul>

<i>Exercice</i>	<i>Nature de l'exercice</i>	<i>Consignes particulières</i>
	<p><b>Photo 11</b></p> <p><b>POMPES À GENOUX + FRAG</b></p> <p>Réaliser des flexions-extensions des bras en amenant la poitrine au sol</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- garder le bassin fixe</li> <li>- contracter les fessiers</li> <li>- contracter les abdominaux</li> </ul>
	<p><b>Photo 12</b></p> <p><b>FENTES AVANT + FRAG</b></p> <p>Départ pieds parallèles, largeur épaules, réaliser des fentes avant avec une flexion des genoux à 90°</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- garder le genou avant au-dessus de la cheville.</li> <li>- si la flexion du genou est trop prononcée, privilégier un déplacement vers l'arrière</li> </ul>
	<p><b>Photo 13</b></p> <p><b>APPUI FACIAL ET LATÉRAL + FRAG</b></p> <p>Maintenir la position en appui facial puis latéral</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- éviter une cambrure excessive</li> <li>- contracter les abdominaux, et les fessiers</li> <li>- respecter l'alignement tête/épaules/bassin/jambes</li> </ul>

Exercice	Nature de l'exercice	Consignes particulières
	<p style="text-align: center;"><b>Photo 14</b></p> <p><b>ÉPAULE-JETE</b></p> <p><b>SOULÈVE DE CHARGE + FRAG</b> Départ genoux fléchis, puis soulever la charge en sollicitant les membres inférieurs - Garder les bras tendus lors de la réalisation de l'exercice</p> <p><b>ÉPAULE + FRAG</b> Flexion de bras en amenant la charge au niveau des épaules</p> <p><b>JETÉ+ FRAG</b> Amener la charge au-dessus de la tête par une extension des bras alignés avec le tronc</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- contracter les fessiers</li> <li>- éloigner le plus possible le sommet du crâne des fessiers</li> </ul>

## Section IV – Séance de musculation haut du corps : « *le dépoussiérage*<sup>53</sup> »

3064. Sollicitant principalement le haut du corps, cette méthode, mise au point par le MP Gonnet, instructeur du CNSD, répond parfaitement aux objectifs de performance demandés dans le cadre des tests préparatoires aux stages d'aguerrissement ainsi qu'aux examens et concours intégrant des épreuves de grimper de corde, de pompes et de tractions.
3065. Par ailleurs, le temps imparti et la facilité de mise en œuvre permettent d'envisager une pratique régulière contribuant au maintien de la force musculaire quel que soit l'environnement professionnel du personnel.
3066. Cette méthode est la seule à concilier des critères aussi importants que :
- Durée restreinte.
  - Quantité de travail.
  - Dosage individuel.
  - Autonomie.
  - Peu de matériels.

<sup>53</sup> Derrière le titre "le dépoussiérage", il y a l'élan de tout ce qui constitue la trame d'un effort dont la vertu consiste à corroborer notre désir de longévité. S'entretenir, s'entretenir toujours en tout lieu. » Maître Principal GONNET

### Bibliographie :

- DELAVIER F. *Guide des mouvements de musculation « approche anatomique »* (1-124) VIGOT : Paris 1996.
- HANSEN. T - *Mémofiches anatomie « Tronc »* (1-97) - MASSON : Paris 2004.
- HEBERT.G - *L'éducation physique virile et morale par la méthode naturelle*, Tome II (1-635) - VUIBERT : Paris 1942.
- Rédacteur : Maître-Principal Roland GONNET.

## Protocole de réalisation

3067. Cette méthode consiste en la réalisation en quinze minutes d'exercices de tractions, sans charge autre que LE poids de corps, suivis par des pompes, corps gainé.
3068. Il s'agit d'enchaîner successivement en 15 minutes :
- a. Dix séries de 1 minute comportant chacune :
    - (1) Le temps de réalisation de x répétitions de tractions (en fonction du niveau).
    - (2) Le temps restant pour atteindre la minute, consacré à la récupération.
  - b. Cinq séries de 1 minute comportant chacune :
    - (1) Le temps de réalisation de x pompes (en fonction du niveau).
    - (2) Le temps restant pour atteindre la minute, consacré à la récupération.
3069. Le départ de chaque série de tractions et pompes est effectif, à la minute.
3070. Dans une minute, il y a toujours le temps nécessaire à la réalisation du travail et celui pris pour la récupération, quel que soit le niveau de force.

## Filière énergétique

3071. Cette forme de travail mobilise la filière anaérobie lactique, proportionnellement à la quantité de répétitions effectuées. Elle permet notamment à l'organisme de se familiariser avec l'effort en milieu lactique.
3072. Le débutant, de par le nombre peu élevé de répétitions qu'il produit, ne rentre pas dans cette filière, de même que le respect d'un bon dosage va permettre au pratiquant confirmé d'en retarder les effets.

## Les techniques de saisie et d'appui

3073. Changer les axes des mouvements, par la variété des prises et des poses de mains, permet de préserver l'intégrité des articulations en n'appliquant pas sur elles des charges de même nature en permanence.
3074. Aussi, dix façons, toutes différentes de poser les mains sur la barre ont été répertoriées, et cinq genres d'appuis au sol choisis pour les pompes.

## Tractions

*1<sup>ère</sup> série : mains en pronation, accolées*



*2<sup>ème</sup> série : mains à la verticale de l'articulation acromio-claviculaire, une en pronation, l'autre en supination*



*3<sup>ème</sup> série : idem à l'inverse*



*4<sup>ème</sup> série : mains en pronation, écart maximal possible*



*5<sup>ème</sup> série : mains en supination, à la verticale de l'articulation acromio-claviculaire*



*6<sup>ème</sup> série : mains en pronation, légèrement élargies par rapport à l'articulation acromio- claviculaire*



*7<sup>ème</sup> série : de profil sous la barre, l'appui est déplacé à 1/3 de la barre, vers une extrémité.*

3075. Mains en cavalier sur la barre, doigts croisés, visage sous la barre.
3076. Monter la traction en amenant le plexus vers les mains; corps cambré jusqu'à amener la bouche en contact avec la barre.



- a. Sous réserve de douleurs lombaires persistantes ou d'une résistance insuffisante dans la région dorso-lombaire.
- b. Dans ce cas, à remplacer par n'importe quelle série, qui ne soit ni la n° 6 ni la n° 8.

*8<sup>ème</sup> série : mains en supination, légèrement élargies par rapport à l'articulation acromio- claviculaire.*



*9<sup>ème</sup> série : mains en pronation, à la verticale de l'articulation acromio- claviculaire.*



*10<sup>ème</sup> série : mains en supination, accolées.*



## Pompes

*1<sup>ère</sup> série : mains très écartées, pieds serrés.*



*2<sup>ème</sup> série : mains les plus serrées possibles et pieds très écartés.*



*3<sup>ème</sup> série : mains à la verticale de l'articulation acromio-claviculaire. Pieds dans leurs prolongements.*



*4<sup>ème</sup> série : mains à la verticale de l'articulation acromio-claviculaire, doigts tournés vers l'intérieur, parallèles à la ligne d'épaule. Pieds juxtaposés.*



*5<sup>ème</sup> série : mains à la verticale de l'articulation acromio- claviculaire, doigts tournés vers l'extérieur, parallèles à la ligne d'épaule, coudes serrés contre les flancs, pieds juxtaposés à l'inverse.*



## Adaptation aux différents niveaux de force

3077. Il est très important de ne pas se surestimer dès la première série, car l'exercice se complique sensiblement à l'addition du nombre des séries. Il est préférable de s'en tenir à une intensité mesurée permettant de respecter le protocole de réalisation afin de conserver l'efficacité de cette forme de travail. C'est pourquoi, l'allongement du temps de récupération et/ou la diminution du nombre de répétitions sont à proscrire.

### **Exemples :**

- a. Un personnel entraîné, ayant un potentiel global de 15 à 18 tractions au maxi et un potentiel de 50 pompes peu envisager de réaliser 10 x 5 tractions et 5 x 10 pompes.
  - b. Un personnel non entraîné, ayant un maximum à 6 ou 7 tractions et 15 pompes devra s'auto-limiter à 10 x 2 tractions et 5 x 3 pompes pour réaliser la séance dans de bonnes conditions.
3078. Cette forme de travail intéresse un très large éventail d'individus, de la personne très entraînée (10 x 10 tractions), au débutant (10 x 1 à 10 x 2 tractions).

### **3079. Dosage :**

- a. Cette méthode permet d'adapter l'intensité au niveau de chaque personnel.
- b. Lorsque les paliers de 10 x X tractions et 5 x X pompes sont devenus une valeur normale de réalisation, le sujet va pouvoir ajouter **une répétition par série** à l'exercice de tractions et **deux répétitions par série** à l'exercice des pompes.

### **3080. Conséquences :**

- a. Développement de la force par augmentation de nombre total de répétitions sur l'ensemble des séries.

**10 x 3 = 30 tractions ; 5 x 6 = 30 pompes ; 10 x 4 = 40 tractions ; 5 x 8 = 40 pompes, etc...**
- b. Développement de la capacité de récupération par :
  - (1) Augmentation du temps de travail dans la série (pour réaliser 4 tractions, il faut davantage de temps que pour en réaliser 3) ;
  - (2) Diminution du temps de récupération (temps écoulé entre la fin de la série et le commencement de la suivante, le départ à la minute étant impératif).

### **3081. Il y a donc :**

- a. Mobilisation plus importante des fonctions circulatoire et respiratoire.
  - b. Adaptation des chaînes musculaires concernées pour fonctionner en milieu lactique.
3082. Il est nécessaire, pour envisager des progrès significatifs, d'effectuer trois séances par semaine sur une période de deux mois avant tout objectif (tests CCPM, examens ou concours, etc.).

## Conclusion

3083. Cette méthode, concentrée sur l'amélioration des qualités musculaires du haut du corps, doit être complétée par d'autres activités d'entraînement sollicitant les autres fonctions organiques et groupes musculaires pour l'amélioration de la condition physique générale du militaire.

(PAGE VIERGE)

## **Chapitre 4**

# **Activités supports de l'EPMS**

### **Section I – La musculation**

#### **Objectifs**

4001. La musculation est reconnue comme étant une méthode efficace pour :
- Augmenter la force musculaire.
  - Augmenter la masse maigre (hypertrophie).
  - Diminuer la masse grasse.
  - Améliorer la condition physique générale et spécifique.
  - Développer les qualités musculaires de force, puissance, vitesse et d'endurance.
  - Acquérir une gestuelle spécifique transférable dans les gestes de la vie courante, dans les gestes sportifs, ainsi que sur des postures spécifiques (manutention...).
  - Améliorer la tolérance au port de charges.
  - La prévention et la rééducation des troubles musculo-squelettiques (TMS).

#### **Les différentes formes de musculation**

##### ***La musculation généralisée***

4002. Elle est constituée d'exercices fondamentaux qui permettent de développer la force de tous les groupes musculaires durant la période de préparation physique généralisée.
4003. La musculation généralisée est une étape importante dans la planification d'un programme d'entraînement, elle est valable aussi bien pour le sujet entraîné, que pour le débutant ou le sédentaire.
4004. Un apprentissage technique préalable s'avère indispensable en cas de travail avec barres libres, particulièrement lorsque la colonne vertébrale est soumis à de fortes contraintes.

##### ***Renforcement musculaire postural***

4005. Le renforcement musculaire postural est basé sur des exercices visant à solliciter principalement les muscles fixateurs du rachis, de la ceinture scapulaire, de la ceinture pelvienne et de la sangle abdominale
4006. Il paraît tout à fait indiqué comme préalable à toute activité physique, et comme moyen de corriger et/ou renforcer la posture.

##### ***Circuit training***

4007. Le circuit training est un enchaînement de plusieurs exercices visant à solliciter plusieurs groupes musculaires, dont l'objectif principal est le développement de l'endurance musculaire locale. En fonction du protocole utilisé, le circuit training peut avoir une influence sur l'endurance cardiorespiratoire.

### *Gainage :*

4008. Sollicitations de l'ensemble des muscles fixateurs du rachis et des muscles abdominaux sans déplacement des segments osseux (travail isométrique).

### *Les différentes qualités musculaires*

#### *Force-endurance*

4009. La force-endurance est caractérisée par la capacité que possède l'organisme de résister à la fatigue lors d'efforts de force de longue durée. Correspond à la capacité du sujet à mobiliser ou à maintenir des charges moyennes le plus longtemps possible.

#### *Force-vitesse (puissance)*

4010. La force-vitesse est caractérisée par la capacité qu'a le système neuromusculaire de surmonter des résistances avec la plus grande vitesse de contraction possible. Correspond à la capacité du sujet à mobiliser les charges les plus lourdes possibles à une vitesse la plus grande possible.

#### *Vitesse*

4011. La vitesse est caractérisée par la capacité qu'a le système neuromusculaire de mobiliser les segments corporels avec la plus grande vitesse de contraction possible.

#### *Force-maximale*

4012. À travers cette appellation, il faut distinguer la **force maximale isométrique** et la **force maximale dynamique**.

#### *La force maximale isométrique est :*

4013. La force la plus grande que le système neuromusculaire peut exercer lors d'une contraction volontaire contre une résistance insurmontable, c'est à dire que l'on ne peut déplacer. Appelée également FMVI (force maximale volontaire isométrique).

#### *La force maximale dynamique est :*

4014. La force la plus grande que le système neuromusculaire peut développer lors d'une contraction volontaire dans la réalisation d'un mouvement gestuel. Appelée également FMV (force maximale volontaire).

NB : la FMVI d'un individu est toujours supérieure à la FMV.

### *Les différents régimes de contraction musculaire*

4015. Dans le cadre de l'entraînement en musculation les différents régimes de contractions musculaires sont à prendre en compte (isométrique, concentrique, excentrique). Dans la plupart des activités, on rencontre des situations où une contraction concentrique est immédiatement précédée d'une contraction excentrique (pliométrie). Il est donc important de connaître la part relative du travail concentrique et excentrique propre à l'activité afin de planifier le mode de contraction et la charge d'entraînement lors des différents cycles.

Contraction concentrique	
<u>Définition :</u>	Ce mode de contraction est généré lorsque la force développée par le muscle est supérieure à la résistance (force extérieure). Le muscle se contracte tout en se raccourcissant (les points d'insertions musculaires se rapprochent). Il s'agit d'une activité musculaire propulsive que l'on retrouve lors des sauts, des lancers...
<u>Constats :</u>	Les exercices concentriques sont utilisés dans l'ensemble des programmes généraux et spécifiques de musculation.

	<p>La réalisation de ces exercices va engendrer des douleurs musculaires retardées (courbatures ou DOMS) qui surviennent généralement dans un délai de 24 à 48h, pour disparaître dans les 2 à 4 jours qui suivent la séance d'entraînement. Ces phénomènes inflammatoires douloureux sont d'autant plus prononcés que l'intensité de travail a été importante et le niveau d'entraînement du sujet faible.</p> <p>Ce mode de contraction peut-être utilisé pour le développement des différentes qualités musculaires (F, P, endurance...), la plage d'intensité s'étend de 30 à 100% de la FMV du sujet.</p>
<u>Avantages :</u>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- permet un travail proche de la gestuelle spécifique ;</li> <li>- peut être utilisée chez tous les sujets ;</li> <li>- temps de récupération relativement court.</li> </ul>
<u>Inconvénients :</u>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- le travail concentrique n'est en principe pas réalisé seul, il est généralement suivi d'une phase excentrique. Pour ne réaliser que la phase concentrique du mouvement (et donc supprimer la phase excentrique), un équipement spécifique et/ou la présence d'un partenaire est indispensable à la réalisation exclusive de la phase concentrique.</li> </ul>
<u>Recommandations :</u>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- le sujet doit expirer pendant la phase concentrique du mouvement.</li> </ul>

Contraction isométrique	
<u>Définition :</u>	Ce mode de contraction est généré lorsque la force développée par le muscle est égale à la résistance (force extérieure). Le muscle se contracte en gardant une longueur constante (les points d'insertions musculaires ne bougent pas). Il s'agit d'une activité musculaire de posture et de maintien.
<u>Constats :</u>	Ce mode de contraction est principalement utilisé pour le développement des qualités de force (isométrie totale, 100% FMVI) et d'endurance (isométrie partielle, < à 100% FMVI)
<u>Avantages :</u>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- permet d'augmenter la force maximale et l'endurance musculaire ;</li> <li>- peu d'influence sur la masse musculaire ;</li> <li>- peut être utilisée chez tous les sujets ;</li> <li>- peu de courbatures après la séance, récupération rapide.</li> </ul>
<u>Inconvénients :</u>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- adaptations spécifiques à l'angle d'entraînement ;</li> <li>- nécessite un équipement spécifique et/ou la présence d'un encadrement qualifié (développement Fmax) ;</li> <li>- interruption locale du débit sanguin au niveau du muscle contracté à partir de 60% de FMVI.</li> </ul>
<u>Recommandations :</u>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ne pas faire d'apnée lors du travail de la Fmax ;</li> <li>- le sujet doit expirer pendant la phase de contraction.</li> </ul>

Contraction excentrique	
<u>Définition :</u>	Ce mode de contraction est généré lorsque la résistance est supérieure à la force développée par le muscle. Tout en se contractant, le muscle s'allonge (les points d'insertions musculaires s'éloignent). Il s'agit d'une activité musculaire frénatrice (l'objectif est de retenir la charge) que l'on retrouve lors de situations comme la marche, la réception d'un saut...
<u>Constats :</u>	<p>Les exercices excentriques sont utilisés en rééducation fonctionnelle dans le traitement de certaines pathologies de l'appareil locomoteur, ainsi que dans les programmes spécifiques de musculation pour l'amélioration de la force maximale.</p> <p>La réalisation de ces exercices va engendrer d'importantes courbatures qui surviennent généralement dans un délai de 24 à 48h, pour disparaître dans les 5 à 7 jours qui suivent la séance d'entraînement. Ces phénomènes sont d'autant plus prononcés que l'intensité de travail a été importante et le niveau d'entraînement du sujet faible.</p> <p>Ce mode de contraction est principalement utilisé pour le développement de la force</p>

	maximale. Dans ce cas, l'intensité de travail peut atteindre 120% de la FMVI chez des sujets entraînés.
<u>Avantages :</u>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- permet de générer des tensions supérieures aux forces maximales volontaires concentrique (FMV) et isométrique (FMVI) et ainsi permet de développer rapidement la force maximale ;</li> <li>- augmente la densité du collagène tendineux et la raideur musculaire ;</li> <li>- se révèle efficace dans la prévention des lésions myotendineuses et dans le traitement de ces lésions opérées et non opérées, ainsi que dans le traitement des instabilités articulaires.</li> </ul>
<u>Inconvénients :</u>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- courbatures musculaires importantes ;</li> <li>- risque de lésions musculaires ou tendineuses en cas de mauvais placement ou de charge non contrôlée ;</li> <li>- nécessite un temps de récupération long &gt; à 5 jours ;</li> <li>- nécessite un équipement spécifique et/ou la présence d'un encadrement qualifié.</li> </ul>
<u>Recommandations :</u>	<p>L'entraînement excentrique :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ne doit pas être utilisé chez le débutant ;</li> <li>- nécessite au préalable un cycle d'entraînement en concentrique (préparation musculaire) ;</li> <li>- doit toujours être couplé au cours de la séance avec du travail concentrique ;</li> <li>- ne doit pas être utilisé lors d'une semaine où la charge de travail et/ou d'entraînement est importante (risque de surcharge et de blessures).</li> </ul>

Figure 42 – Les contractions.

## Effets induits par l'entraînement en musculation

### Augmentation de la force musculaire

4016. L'entraînement en musculation va générer des adaptations au niveau du système nerveux et du muscle ou groupe musculaire sollicité. Chacune de ces adaptations va induire une augmentation de la force musculaire.
4017. Ces adaptations spécifiques interviennent dans l'ordre suivant :
4018. **Amélioration des facteurs nerveux** : lors d'une contraction, un plus grand nombre de fibres peuvent être activées et contractées (recrutement). La force musculaire est directement corrélée avec le nombre de fibres musculaires recrutées).
4019. **Hypertrophie musculaire** (à partir d'environ 8 semaines) : au fil des entraînements, on note une augmentation du diamètre des fibres et par conséquent **une augmentation du volume musculaire** du muscle lui-même, la force musculaire étant directement corrélée avec le volume musculaire (masse maigre). L'apparition de l'hypertrophie musculaire va dépendre des charges utilisées et de la procédure d'entraînement (voir schéma suivant).

### Illustration de la modification de la structure musculaire

Situation I : le débutant ne recrute que peu de fibres.  
 Situation II : au bout de quelques semaines le nombres d'UM recrutées augmentent sans hypertrophie.  
 Situation III : lorsque l'entraînement se prolonge c'est surtout l'hypertrophie qui est responsable des gains de force.

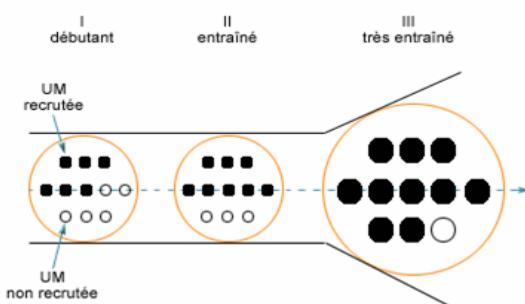


Figure 43 - Place des phénomènes de recrutement dans l'augmentation de la force (Fukunaga 1976).

### *Gain et diminution de la force en fonction de la durée d'acquisition*

4020. Généralement, une augmentation rapide de la force se traduit par une régression aussi rapide après l'arrêt de l'entraînement. Un haut niveau de force acquis au fil des années régresse plus lentement.
4021. En revanche, il a été constaté que le gain de force persiste plus longtemps lorsqu'il est le résultat d'une augmentation de la masse musculaire plutôt que de l'amélioration du recrutement des fibres.
4022. Au niveau de la durée d'entraînement en musculation, 12 semaines semblent être la durée optimale pour engendrer un gain significatif et durable.

### *Influence de la charge sur la force et le volume musculaire*

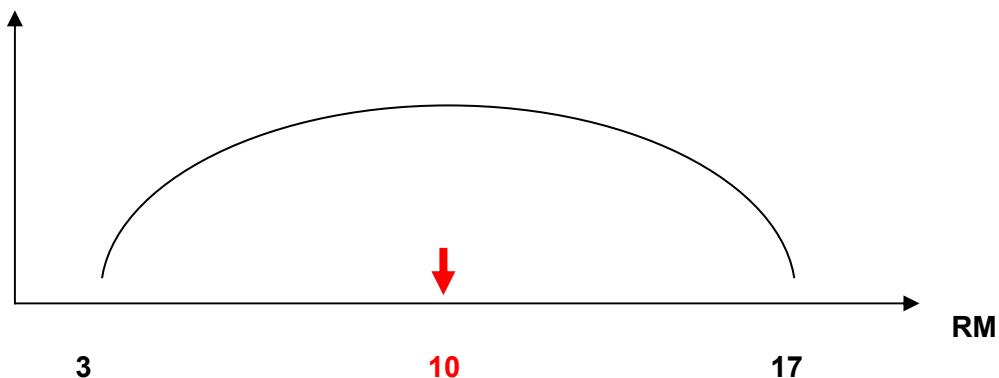
4023. Une augmentation de la force par hypertrophie dépend du type d'entraînement effectué : il faut que le stimulus d'entraînement soit suffisamment long (8 à 12 répétitions dynamiques), d'intensité moyenne (environ 50 à 70 % de la FMV) et en contraction lente, pour qu'il y ait une augmentation de la masse musculaire.
4024. Des stimuli de haute intensité (90 à 100% de 1-RM<sup>54</sup>), avec peu de répétitions (1 à 3 répétitions dynamiques) ou durant un laps de temps très court, en agissant sur la force maximale, permettent d'augmenter principalement la force maximale en agissant sur le recrutement des fibres mais sans hypertrophie.
4025. Ces principes sont illustrés par les figures ci-dessous.

RM	TRAVAIL (répétitions)	INTENSITE (%)	EFFETS
1	1 à 3	100	L'augmentation de la force est liée à l'innervation. Pas d'hypertrophie.
2		95	
3		90	
4	4 à 7	88	Augmentation de la force. Peu d'hypertrophie.
5		85	
6		83	
7		80	
8	8 à 10	78	Équilibre entre les gains de force et d'hypertrophie
9		76	
10		74	
11	11 à 15	72	Les meilleurs gains en hypertrophie sont enregistrés à cette intensité.
12		70	
13		69	
14		68	
15		66	
16	16 à 20	65	Effets très variables sur la force et l'hypertrophie. Amélioration de l'endurance musculaire (facteurs énergétiques et adaptations métaboliques).
17		64	
18		63	
19		61	
20		60	

*Figue 44 - Effets induits par le nombre de répétitions et la charge sur la force et l'hypertrophie.*

<sup>54</sup> Le terme répétition maximale unique (1-RM) représente la charge maximale qu'un individu peut déplacer au cours d'une seule répétition sur un mouvement donné.

## Hypertrophie



*Figure 45 - Évolution de l'hypertrophie en fonction du nombre de répétitions.*

## Modifications de la composition corporelle (ratio masse grasse/masse maigre)

4026. Concernant les modifications de la composition corporelle, les scientifiques s'accordent à dire aujourd'hui que l'entraînement en musculation permet d'obtenir les mêmes bénéfices que l'entraînement en endurance de type aérobio, avec en plus une augmentation significative de la masse maigre au profit de la masse grasse.
4027. Une durée d'entraînement de 6 à 24 semaines chez une population sédentaire entraîne :
- Une diminution du poids corporel.
  - Une diminution de la masse grasse.
  - Une augmentation de la masse maigre.
4028. Il est donc intéressant de noter que l'entraînement en musculation va permettre, au fil des séances, d'améliorer le rapport poids/puissance des individus.
4029. Ces améliorations seront d'autant plus significatives que l'entraînement aura été orienté vers l'endurance de force, ou le travail de la puissance, et que la méthode utilisée aura été le circuit training. Le travail de la force maximale influence faiblement ces paramètres.

## Développement des qualités musculaires en fonction de la charge.

Qualité physique	Intensité	Nombre de séries	Nombre de répétitions	Récupération entre les séries	Récupération entre les séances*
Force- maximale	80 à 100%	4 à 6	1 à 8	3 à 7min	Min 72h
Force-vitesse (puissance)	50 à 80%	4 à 6	8 à 12	3 à 5min	Min 48h
Force-endurance	30 à 50%	8 à 10	20 à 40	< 30s à 2 mn	24h
Vitesse	< à 30%	8 à 10	10 à 12	2 à 3mn	24h

*Figure 46 - Recommandations pour le développement des qualités musculaires pour un travail de x séries consécutives sur le même mouvement ou le même groupe musculaire.*

\* pour travailler de nouveau sur le groupe musculaire sollicité.

4030. Dans le cadre du développement de la puissance musculaire, si le travail est organisé :
- Sous forme de circuit training alterné (enchaînement d'exercices sollicitant alternativement des groupes musculaires différents), le temps de récupération entre les exercices pourra être ramené de 30'' à 2'.
  - Sous forme de circuit training groupé (enchaînement d'exercices sollicitant le même groupe musculaire), le temps de récupération entre les exercices devra être d'au moins 2'.
  - Sous forme de x séries consécutives, le temps de récupération entre les séries devra être compris entre 3 et 5'.
4031. Lors d'une séance de développement de la force maximale ou de la puissance, l'objectif principal pour le sujet est de maintenir l'intensité de travail tout au long de la séance. Donc, le temps de récupération doit toujours être suffisamment long pour que le sujet puisse mobiliser la charge souhaitée. Si l'individu ne peut plus mobiliser la charge le nombre de fois souhaité, il sera nécessaire de terminer la séance.
4032. Il est recommandé d'attendre la disparition complète des courbatures avant d'effectuer une nouvelle séance.

#### *Production de force et heure d'entraînement*

4033. La force musculaire présente un rythme circadien (variations sur 24h) très marqué. De ce fait, la production de force (réalisation d'un maxi ou d'une séance d'entraînement) sera fortement dépendante de l'heure de la journée.
4034. L'heure optimale pour l'entraînement de la force semble se situer vers 18h00.
4035. En conséquence, les procédures d'évaluation (recherche des max) pour être fiables, devront toujours être réalisées à la même heure de la journée, surtout si les valeurs recueillies doivent servir à déterminer les charges d'entraînement. Il est donc nécessaire, lorsque cela est possible, de chercher à s'entraîner vers 18h00 ou du moins, de toujours s'entraîner dans la même tranche horaire.

#### *Fréquence d'entraînement*

4036. On note une augmentation graduelle des gains en force, avec l'augmentation du nombre de séances de musculation par semaine.
4037. 2 séances de musculation par semaine semblent être la périodicité minimale pour enregistrer des gains de force significatifs.
4038. Souvent, la fréquence d'entraînement est plus liée à des facteurs environnementaux qu'à des facteurs physiologiques ; en effet même si l'âge des individus intervient, les conditions matérielles, les moyens de récupération..., influent de manière considérable.
4039. Dans le cadre de la préparation physique, la charge d'entraînement que représente la musculation doit être modulée en fonction des contraintes spécifiques :
- En préparation physique généralisée : 3 séances par semaine.
  - En préparation physique spécifique : durant la période de travail technique, il faut maintenir au minimum une fois par semaine un travail de renforcement musculaire afin d'entretenir les gains de force préalablement acquis.

#### *Transfert de force*

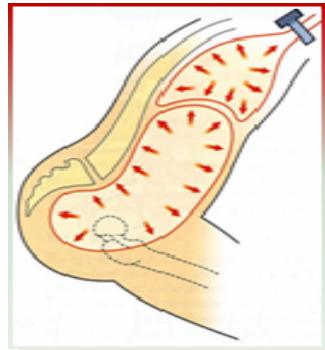
4040. L'efficacité de l'entraînement en musculation se mesure à travers l'amélioration des qualités physiques, mais également à travers la part des progrès qui est utilisée dans le geste spécifique ou la motricité quotidienne.

4041. En effet, ce que l'on mesure lors de tests spécifiques, comme la force et la puissance, ne constitue que le potentiel de l'individu, mais ne préjuge en rien de la réelle capacité de la motricité et de la gestuelle spécifiques. Il est donc essentiel que les gains acquis sur le plan physique soient transférables et transférés sur le plan technique.
4042. Lorsque l'entraînement en musculation ne se traduit pas par une amélioration significative de la ou des qualités physiques, cela peut être la conséquence de 2 facteurs :
- Objectifs de préparation non judicieux (choix du volume et de l'intensité d'entraînement mal adaptés).
  - Les gains de force obtenus au niveau des muscles entraînés n'ont pas encore été mis à profit dans la gestuelle spécifique.
4043. Il est donc souhaitable d'enchaîner dans la même séance, et même d'alterner entre chaque série, les exercices généraux et spécifiques, afin de transférer les acquis physiques sur le plan technique.
4044. On peut aussi enchaîner dans la programmation d'entraînement une période de développement de force et une période de travail technique.

## Règles de sécurité en musculation

### *Respiration*

4045. Avec le blocage respiratoire, on augmente la résistance à l'écoulement du flux sanguin et donc, on augmente la pression artérielle. Cette augmentation de pression artérielle peut être dangereuse chez les personnes sédentaires et âgées.



4046. Malgré tout, chez la personne entraînée lors de l'utilisation de charges lourdes (> à 70% de 1-RM), ce blocage respiratoire permet d'augmenter la pression intra-abdominale et donc d'augmenter la rigidité de la colonne, ce qui confère une meilleure maîtrise du mouvement et plus de sécurité pour le sujet.

### *Utilisation de la ceinture*

4047. Le rôle de la ceinture est de rendre le blocage respiratoire plus efficace et donc de renforcer la rigidité rachidienne. L'efficacité de la ceinture de musculation réside au niveau de son serrage sur l'abdomen. Pour être efficace, la ceinture doit être fermement serrée et donc ne peut être portée qu'un laps de temps cours pendant l'exécution d'exercices à charges lourdes sollicitant principalement la région dorso-lombaire (squat, soulevé de terre, arraché...). Par conséquent, la ceinture ne devrait être utilisée que chez les personnes entraînées qui réalisent des séries lourdes ou des maximums (détermination de la 1-RM).
4048. Chez le débutant, un renforcement des abdominaux et des lombaires est un préalable indispensable à l'utilisation de charges lourdes et donc au port de la ceinture. L'apprentissage des mouvements doit donc se faire sans ceinture.

### *Chaussures pour la pratique de la musculation en salle*

- 4049. De bonnes chaussures de footing sont de mauvaises chaussures de musculation : risques d'entorse ou de mauvais placements dus à l'instabilité.
- 4050. Il faut donc éviter les chaussures à semelles tendres et utiliser des chaussures à semelles dures (chaussures pour sport en salle ou d'haltérophilie, ballerine).

### *Appareils guidés*

- 4051. Avec des débutants, il est souvent préférable d'utiliser, au cours des premières séances, des barres guidées qui vont permettre de renforcer les différents groupes musculaires sans risque de blessure liée à une mauvaise exécution du mouvement (manque de maîtrise).

### *Exécution et placement en musculation*

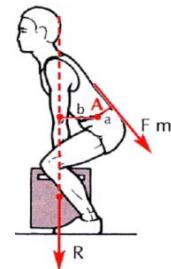
- 4052. Dans tous les mouvements de musculation, l'objectif principal est de maintenir les courbures de la colonne à des amplitudes acceptables.
- 4053. Les facteurs qui nous permettent de maintenir ces courbures :
  - a. Gainage des abdominaux et de leurs antagonistes, les fixateurs du rachis.
  - b. Souplesse normale des principaux groupes musculaires.

### *Étirements et renforcement musculaire*

- 4054. Des étirements mal adaptés (passifs) durant l'échauffement et/ou la séance d'entraînement tendent à diminuer la production de force musculaire et de puissance, jusqu'à 1h après la séance. Ils peuvent même provoquer une diminution de la température du muscle concerné, ce qui va à l'encontre des objectifs de l'échauffement et augmente le risque de blessure.
- 4055. Il est donc préférable de placer les étirements en fin de séance, dans un objectif de diminution des tensions produites lors des contractions musculaires intenses répétées.

### *Consignes pour le port de charges*

- 4056. Éviter le plus possible la flexion du tronc afin de limiter les contraintes excessives sur le rachis.
- 4057. Garder le bassin en antéversion.
- 4058. Utiliser le plus possible la flexion des genoux et des hanches en maintenant la colonne la plus verticale possible.
- 4059. Placer la charge le plus près possible du corps.
- 4060. Les efforts de lever de charges doivent se faire en inspirant afin de répartir les contraintes sur toute la hauteur du tronc.



### *Recommandations*

- 4061. Pour amener des adaptations spécifiques, une progression dans le programme d'entraînement en musculation est nécessaire. Les séances d'entraînement doivent comporter des actions musculaires concentrique et excentrique et utiliser des exercices mono et pluri-articulaires. Le nombre de séries et de répétitions, la charge ainsi que le temps de récupération dépendent du niveau de pratique du sujet.
- 4062. Ces recommandations doivent donc être adaptées en fonction des objectifs individuels, de la capacité physique et du niveau d'entraînement (cf. figure 47).

*Recommandations de l'American College of Sports Medecine (ACSM).*

	Action musculaire	Sélection des exercices	Ordre des exercices	Charge	Volume	Intervalle de repos	Vélocité	Fréquence
Force	Nov. Int. Av.	EXC & CON EXC & CON EXC & CON	Pour Nov, Int. Av : MA & PA MA & PA MA & PA – emphase sur PA	Pour Nov, Int. Av : Gros < petits PA < MA HI < BI	60-70 % 1RM 70-80 % 1RM 1RM - PÉR.	1-3 séries, 8-12 rép. Multi-séries, 6-12 rép. Multi-séries, 1-12 rép. - PÉR.	Pour tout niveau : 2-3 min pour exercices principaux, 1-2 min pour les autres	Lent, moyen Moyen Vol. lent-rapide
								2-3X/sem 2-4X/sem 4-6X/sem
Hypertrophie	Nov. Int. Av.	EXC & CON EXC & CON EXC & CON	Pour Nov, Int. Av : MA & PA MA & PA MA & PA	Pour Nov, Int. Av : Gros < petits PA < MA HI < BI	60-70 % 1RM 70-80 % 1RM 70-100 % 1RM avec emphase sur 70-85 % - PÉR.	1-3 séries, 8-12 rép. Multi-séries, 6-12 rép. Multi-séries, 1-12 rép. - PÉR.	1-2 min 1-2 min 2-3 min TLO 1-2 min TLE-MOY	Lent, moyen Lent, moyen Lent, moyen, rapide
								2-3X/sem 2-4X/sem 4-6X/sem
Puissance	Nov. Int. Av.	EXC & CON EXC & CON EXC & CON	Pour Nov, Int. AV : surtout PA	Pour tout niveau : Gros < petit Plus complexe < moins HI < BI	Pour tout niveau : Lourdes (>80 %) - Force Légères (30-60 %) - Vélocité - PÉR.	Pour tout niveau : Entraîner la force 1-3 séries, 3-6 rép. 3-6 séries, 1-6 rép. - PÉR.	Pour tout niveau : 2-3 min pour exercices principaux, 1-2 min pour les autres	Moyen Rapide Rapide
								2-3X/sem 2-4X/sem 4-6X/sem
Endurance	Nov. Int. Av.	EXC & CON EXC & CON EXC & CON	MA & PA MA & PA MA & PA	Pour tout niveau : Variété de séquence recommandée	50-70 % 1RM 50-70 % 1RM 30-80 % 1RM - PÉR.	1-3 séries, 10-15 rép. Multi-séries, 10-15 rép. ou plus Multi-séries, 10-25 rép. ou plus - PÉR.	Pour tout niveau : 1-2 min pour séries à haute répétition < 1 min pour 10-15 rép.	Pour tout niveau : lent, répétitions moyennes Moyen - répétitions élevées
								2-3X/sem 2-4X/sem 4-6X/sem

EXC : excentrique; CON : concentrique; Nov. : novice; Int. : intermédiaire; Av. : avancé; MA : mono-articulaire; PA : pluri-articulaire; HI : haute intensité; BI : basse intensité; 1RM : 1 répétition maximale; PÉR. : périodisé, TLO : très lourd; TLE-MOY : très léger à moyen.

*Figure 47 - Synthèse des recommandations pour l'entraînement de musculation. Variables de programmes à ajuster pour la progression selon le niveau de condition physique (d'après W. J. Kraemer).*

(N.B. : lors du travail en force maximale ou en endurance de force la contraction isométrique peut-être utilisée).

## *La progression en musculation*

4063. Afin d'acquérir des gains de force durables et préserver l'intégrité physique du sujet, il est nécessaire de respecter certaines consignes lors des premiers cycles d'entraînement en musculation :
- Lors des premières séances, privilégier l'acquisition des gestes techniques, préalable indispensable à toute augmentation de force musculaire.
  - Débuter par un cycle d'entraînement généralisé orienté sur le développement de la force-endurance, avant d'orienter le travail vers un développement spécifique de la force max ou de la puissance.
  - Au fil des séances, augmenter d'abord le volume d'entraînement (reps x séries) avant d'augmenter l'intensité.
  - Privilégier des récupérations de 48h entre 2 séances d'entraînement chez le débutant.

## *Construction de la séance de musculation et choix des exercices.*

4064. Pour construire la séance il faut respecter les principes suivants :
- Choisir les exercices en rapport avec l'objectif poursuivi. Ce qui implique de connaître à la fois les résultats attendus (effets de l'entraînement) de chaque exercice et les besoins du sujet.
  - Respecter l'équilibre du sujet lors de l'entraînement en musculation en respectant le développement des muscles **agonistes et antagonistes**.
  - Effectuer des tests sur chacun des exercices choisis. Ces tests permettront d'évaluer les progrès et de déterminer l'intensité de l'exercice.

## *Évaluations & procédures*

4065. Les termes force maximale volontaire (FMV) et répétition maximale unique (1-RM), représentent la charge maximale qu'un individu peut déplacer au cours d'une seule répétition sur un mouvement donné.
4066. La détermination de la 1-RM est nécessaire afin de fixer une intensité de travail (% de FMV) lors de l'entraînement et ainsi orienter le travail en fonction de la qualité musculaire à développer (cf. figure 46).

## *Évaluation directe : test maximal*

4067. Ce test permet de déterminer la 1-RM avec précision, il consiste à déplacer la charge la plus importante en une seule répétition.
4068. Lors du test il est nécessaire de proposer un échauffement adapté pour ne pas générer trop de fatigue avant la tentative. On se limitera donc à 5 ou 6 séries d'échauffement progressif et un nombre faible de répétitions.
4069. Le résultat à ce test est fortement influencé par le niveau de pratique du sujet. Il est donc recommandé :
- De ne pas le réaliser avec des sujets débutants.
  - De le faire précéder d'une phase d'apprentissage technique.

*Exemple de procédure d'évaluation directe de la 1-RM :*

4070. Lors du test, le cadre EPMS doit se baser sur les charges utilisées au cours des séances précédentes afin d'estimer de manière théorique (cf. figure 44) la charge qui devrait être soulevée et ainsi établir un protocole d'échauffement adapté.
4071. Afin que le sujet ne soit pas pénalisé par une récupération trop courte (sous estimation de la 1-RM), on accordera entre chaque série d'échauffement et entre chaque tentative, 2 à 3' de récupération passive.
4072. La 1-RM théorique de l'individu étant proche des 100kg.
- Avec la barre olympique à vide (20kg) : 1 série de 15 reps.
  - 40 kg : 1 série de 8 à 10 reps.
  - 60 kg : 1 série de 6 à 8 reps.
  - 75 kg : 1 série de 3 à 4 reps.
  - 85 kg : 1 série de 2 reps.
  - 95 kg : 1 série de 1 reps.
  - 100kg 1 tentative :
    - Si réussite augmenter de 2.5kg à 5kg (répéter jusqu'à l'échec)
    - Si échec tenter 2 fois cette barre (l'échec étant souvent lié à un manque de maîtrise technique.)

*Évaluation indirecte : test sous-maximal*

4073. La détermination de la 1-RM peut se faire à partir d'un test sous-maximal en raison de la relation linéaire qu'il existe entre le pourcentage de force utilisé et le nombre de répétitions réalisables (cf. figure 44), ce nombre diminuant avec l'augmentation du pourcentage. En dessous de 60%, il n'existe plus de corrélation précise.

*Exemple de procédure d'évaluation indirecte de la force maximale (1-RM) :*

4074. Dans le cas où la capacité maximale à réaliser 10 répétitions est de 60 kg (observation faite à partir des séances précédentes), le protocole de mesure indirecte de la force maximale serait :
- Barre olympique à vide (20kg) : 1 série de 10 répétitions.
  - 30 kg : 1 série de 10 répétitions.
  - 40 kg : 1 série de 10 répétitions.
  - 50 kg : 1 série de 10 répétitions.
  - 60 kg : 1 tentative (1 série de 10 répétitions) :
    - Si réussite augmenter de 2.5 à 5kg.
    - Si échec retenter ou diminuer de 2.5kg.

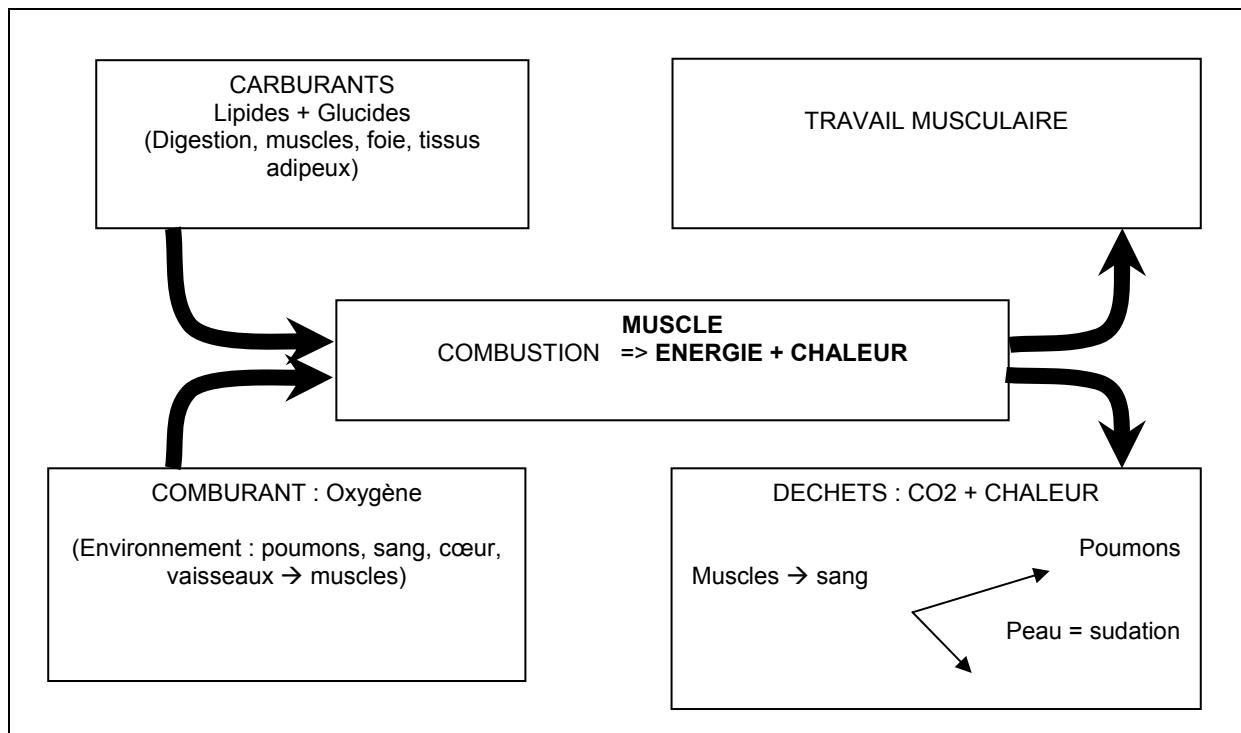
Exemple : l'individu a réussi 10 répétitions à 62.5kg. Ces 10 répétitions correspondent à 75% de la force maximale théorique de l'individu. Le sujet a donc une force maximale théorique de  $62.5 / 0.75 = 83\text{kg}$  (1-RM).

## Section II – Course à pied<sup>55</sup>

### Notions de physiologie

4075. L'homme peut être caricaturalement considéré comme une machine à transformer de l'énergie.
4076. À partir de nutriments énergétiques ou substrats, que l'on peut considérer comme carburant, et d'oxygène qui est le comburant, l'organisme peut, grâce aux métabolismes énergétiques, produire une énergie utilisée par les muscles pour effectuer un travail mécanique.
4077. La seule source d'énergie utilisable par le muscle est l'adénosine triphosphate (ATP). Cependant, cette dernière est en quantité limitée, de sorte qu'après quelques secondes d'effort, la réserve est totalement épuisée. Son renouvellement devient indispensable au prolongement de l'activité musculaire.
4078. Ce renouvellement est réalisé par trois processus d'approvisionnements énergétiques répartis en deux voies :
- Voie aérobie** : la présence d'oxygène lui est indispensable.
  - Voies anaérobies** : (fonctionnement sans oxygène)
    - Anaérobie a lactique** : source de première urgence, elle utilise une réserve énergétique permanente du muscle : A.T.P. et créatine phosphate (C.P.), elle ne produit pas d'acide lactique.
    - Anaérobie lactique** : son seul substrat est le glucose, elle produit de l'acide lactique.
4079. Lorsqu'un effort physique est réalisé, le cœur et la respiration s'accélèrent. Ces adaptations ne sont que la conséquence de l'élévation des besoins en énergie des muscles sollicités par l'exercice. Pour l'essentiel, cette énergie provient d'une combustion qui a lieu dans le muscle. Selon l'intensité et la durée de l'exercice, cette combustion peut utiliser différents « carburants » présents dans le muscle lui-même, ou transportés par le sang :
- Pour les exercices de longue durée et de faible intensité, c'est principalement un mélange constitué d'une petite quantité de glucides (sucres) et d'une grande quantité de lipides (graisses) qui constitue le carburant essentiel.
  - Lorsque l'intensité de l'exercice augmente progressivement, les proportions lipides/glucides s'inversent.
  - Pour les exercices intenses, ce sont essentiellement les glucides et le glycogène qui deviennent les principaux carburants.

<sup>55</sup> Dossier réalisé à partir des recommandations extraites du dossier « Comment évaluer et développer vos capacités aérobies ». G. Cazorla – L. Leger.



**Figure 48 - Schéma de la production de l'énergie nécessaire au travail musculaire dans la voie aérobie.**

- 4080. La figure 48 résume comment l'énergie est produite pour permettre le travail musculaire prolongé.
- 4081. Elle met notamment en évidence les deux conditions indispensables : le transport et l'utilisation de l'oxygène. La longue chaîne qui permet de fixer par les poumons l'oxygène de l'air que l'on respire, d'où le terme « aérobiose », de le transporter par l'intermédiaire du sang, d'en augmenter son débit grâce à l'adaptation de la « pompe » cardiaque et de la circulation sanguine, est chaque fois mise à contribution à mesure que l'intensité de l'exercice augmente. Cette même chaîne transporte et évacue en sens inverse la chaleur et les déchets produits par la combustion musculaire.
- 4082. Au niveau des muscles sollicités, l'utilisation de l'oxygène dépend directement de la qualité et du niveau d'entraînement des fibres qui les constituent.
- 4083. De la capacité maximale de transport et d'utilisation de l'oxygène, dépend donc la quantité d'énergie susceptible d'être produite par voie aérobiose. C'est ce qui est défini comme la capacité physiologique aérobiose, ou capacité de maintenir longtemps un travail musculaire de haute intensité.

### Définitions physiologiques

- 4084. La fréquence cardiaque (F.C.) est mesurée au pouls en pulsations/minute. Elle est d'autant plus basse que le sportif aura été bien entraîné en endurance. Elle est sujette à des variations en fonction de divers paramètres ; par exemple de santé ou de fatigue.
- 4085. Capacité physiologique aérobiose : théoriquement, « la capacité physiologique aérobiose » représente la quantité totale d'énergie que l'organisme est susceptible de libérer grâce à l'apport et à l'utilisation de l'oxygène. Concrètement, cela signifie qu'il est impossible d'en calculer directement sa valeur. En effet, celle-ci dépendant des réserves totales en « carburants » de l'organisme que sont : les glucides, les lipides et dans les cas extrêmes, les protides, et du « comburant » total nécessaire à leur combustion : l'oxygène. Il faudrait en connaître les quantités respectives pour pouvoir la mesurer ce qui est très difficile à réaliser. En revanche, sa valeur peut être indirectement appréciée à partir de ses deux dimensions fonctionnelles : la puissance aérobiose maximale et l'endurance aérobiose.

4086. Le débit maximal de consommation d'oxygène ou VO<sub>2</sub>max : le VO<sub>2</sub>max (« V » est le symbole du débit, « O<sub>2</sub> » celui de l'oxygène et « max » l'abréviation de maximal) est l'évaluation numérique en ml/min/kg du volume maximal d'oxygène que peut consommer un organisme. Le volume d'oxygène augmente avec l'intensité de l'exercice mais au-delà d'une certaine intensité, il n'augmente plus : le sujet a atteint son VO<sub>2</sub>max.
4087. La Puissance maximale aérobie (PMA.) est la puissance maximale développée par le métabolisme aérobie à fréquence cardiaque maximale. Elle correspond à l'atteinte du VO<sub>2</sub>max.
4088. La puissance aérobie maximale fonctionnelle (P.A.M.F.) et la vitesse maximale aérobie (VMA.) : la puissance de l'exercice à laquelle le VO<sub>2</sub>max est atteint, se définit comme puissance aérobie maximale fonctionnelle (P.A.M.F.). Il peut aussi bien s'agir d'une puissance effective et, dans ce cas, elle s'exprime en watts, que d'une vitesse de course, de nage ou de cyclisme. Dans ce cas, on parle de Vitesse Maximale Aérobie (VMA.) mesurée en km.h<sup>-1</sup>, en m.min<sup>-1</sup> ou en m.s<sup>-1</sup>.
4089. L'endurance aérobie (E.A.) se définit par la faculté de maintenir le plus longtemps possible un certain pourcentage de la puissance aérobie. L'endurance aérobie correspond à un pourcentage de VO<sup>2</sup> Max ou de VMA. susceptible d'être maintenu pendant une durée donnée d'exercice ; par exemple courir douze minutes à un pourcentage le plus élevé possible de VMA.
4090. **Dans l'entraînement ou dans la pratique des activités physiques quotidiennes, au-delà de la connaissance du VO<sub>2</sub>max, c'est la vitesse maximale aérobie qu'il est indispensable de connaître pour mieux doser les vitesses de course les plus favorables au développement de la capacité physiologique aérobie.**

## La détermination d'un niveau de travail

### *Méthode de calcul - formule de KARVONEN*

4091. Compte tenu de la corrélation entre la fréquence cardiaque maximum (F.C.M.) théorique, la puissance maximum aérobie (PMA.), le débit maximum d'oxygène (VO<sub>2</sub>max) et en l'absence de test de terrain déterminant la PMA., l'intensité des efforts physiques d'entraînement pourra être utilement calculée en fréquence cardiaque (F.C.) en appliquant la formule de KARVONEN :

$$F.C.T. = F.C.R. + R.F.C. \times n/100$$

F.C.T. = fréquence cardiaque de travail.

F.C.R. = fréquence cardiaque au repos.

R.F.C. = réserve fonctionnelle cardiaque.

R.F.C. = F.C.M. - F.C.R.

n = travail souhaité en pourcentage de la VO<sub>2</sub>max.

ou

R.F.C. = (220 - âge) - F.C.R.

Exemple : Pour un personnel de 20 ans, F.C.R. = 70 puls/min.

Travail désiré à 65 % du VO<sub>2</sub>max.

$$R.F.C. = (220 - 20) - 70 = 130 \text{ puls/min.}$$

$$F.C.T. = 70 + (130 \times 65/100) = 154,5.$$

Donc F.C.T. = 155 puls/min.

4092. Le test de VMA. permet de définir précisément, par rapport à la VMA, le travail à effectuer. En l'absence de test de VMA., la prudence impose, pour une même séquence de travail, de diminuer l'intensité en ayant comme référence la FC. Celle-ci, évolutive, n'est pas liée uniquement à la performance. C'est pourquoi, on parlera :
- De pourcentage de VMA., en présence de données précises issues du test de VMA, la surveillance étant exercée sur l'allure.
  - De pourcentage de la F.C., en l'absence de test VMA, la surveillance étant exercée sur la F.C. issue de la formule de KARVONEN, données imprécises pour l'entraînement de compétition.

## Évaluation de la VMA

4093. L'entraînement par la course à pied n'a de sens que s'il est établi sur des bases précises. L'adaptation individuelle est primordiale pour obtenir une progression intéressante et atteindre les objectifs.
4094. Il est donc nécessaire d'évaluer chaque personnel avant d'établir une préparation.
4095. L'évaluation permettra notamment :
- D'adapter les séances aux objectifs.
  - D'orienter le travail.
4096. La répétition de cette évaluation permet de souligner les progrès effectués.

### Test de VAMEVAL de G. Cazorla

- Protocole de l'épreuve
  - Il s'agit d'une épreuve progressive de course à pied sur piste, sans arrêt, avec paliers de 1 minute. La vitesse augmente de 0.5km/h à chaque palier.
  - La vitesse de course est réglée au moyen d'une bande sonore. À chaque « bip », le sujet doit ajuster sa vitesse pour se retrouver devant le plot.
  - Les plots sont placés tous les 20m sur une piste de 200m minimum (ou multiple de 20m).
- 4097. Lorsque le sujet n'est plus en mesure de maintenir l'allure du palier, il a atteint sa VMA. qui sera évaluée par le dernier palier terminé (cf. figure 53).
- Recommandations :
  - Pour un personnel débutant, il est nécessaire de commencer l'épreuve dès le premier palier (8.5 km/h).
  - Pour les sportifs autres que coureurs de demi-fond ou de fond, débuter l'épreuve au palier 2, c'est-à-dire à 9 km/h.
  - Pour les spécialistes d'épreuves de longue durée (demi-fond, fond, triathlète..), débuter l'épreuve entre le palier 4 et 8 ; c'est-à-dire de 10 à 12 km/h selon le niveau.

### Test VMA par paliers de 3' (cf. figure 54)

- Protocole de l'épreuve
- 4101. Il s'agit d'enchaîner des efforts de palier de 3 minutes avec 1 minute de récupération entre chaque palier.

- a. Intensité : augmentée de 1 km/h à chaque palier (11, 12, 13, 14,...). Pour que l'intensité de l'effort soit respectée, il convient de matérialiser des repères tous les 50 m.
  - b. Palier de départ : choisi en fonction du niveau des individus de façon à ne pas trop charger le volume de la séance..
  - c. Volume : le coureur doit effectuer le maximum de palier.
4102. Fin de l'évaluation : la VMA est atteinte au dernier palier effectivement réalisé. La distance effectuée dans le dernier palier de 3 minutes est traduite en vitesse (km/h). Exemple : le coureur est au palier 20km/h, soit 1000 m en 3 minutes. Au terme des 3 minutes effectives, il termine à 20 m du repère final. Il a donc effectué 980 m. La traduction en VMA est de  $980 \text{ m} \times 20 \text{ (valeur du palier)} = 19600 \text{ m/h}$  soit 19.6 km/h. Fréquence cardiaque : relevée à la fin de chaque palier, elle permet d'établir une courbe d'adaptation cardiaque à l'effort et d'estimer la fréquence cardiaque maximale (FC Max) du coureur sur le dernier palier.
- **Conseils pratiques**
    - a. Le test de VMA s'effectue sur une piste de 400 m balisée tous les 50 m par un repère (plot).
    - b. Le coureur doit aborder l'évaluation dans le même état de fraîcheur que pour une compétition.
    - c. Pour que l'allure fixée à chaque palier soit maintenue avec précision, il convient d'émettre des signaux sonores correspondant au temps de passage à chaque repère.
    - d. Un échauffement lent de 5 minutes précèdera le test, qui débutera à un palier correspondant à 70% de la VMA connue ou estimée (il s'agit de l'allure de footing de l'individu), ceci afin de ne pas dépasser un volume total de 5 à 6 paliers.
    - e. Durant la minute d'interruption entre 2 paliers, le coureur se déplace en marchant du plot d'arrivée jusqu'au plot suivant, situé à 50 m. Lors de cette période, il convient de lui indiquer, l'allure du prochain palier, la vitesse au kilomètre et le plot d'arrivée, ainsi que la distance à effectuer.
4103. Exemple : À la fin du palier à 16 km/h et pendant la minute de récupération, il est nécessaire d'annoncer : « palier suivant 17 km/h ; allure de 3'32" au km ; distance à parcourir 850 m soit 2 tours + 50 m ; arrivée au plot situé à 50 m en avant du repère de départ.
4104. **La VMA évoluera au fil des séances d'entraînement, il est donc nécessaire de l'évaluer régulièrement tous les 3 à 4 mois.**

## Comment utiliser la vitesse maximale aérobie

4105. Les relations qui existent entre la vitesse maximale aérobie, le VO<sub>2</sub> max et les performances de durées prolongées permettent d'extrapoler l'une à partir de la connaissance de l'autre<sup>56</sup>. La connaissance de la VMA. permet aussi de mieux gérer les intensités utiles d'entraînement et d'individualiser avec une grande précision les contenus de ce dernier.

### Prédire une performance de course

4106. La connaissance de la VMA. peut permettre de "prédire" le VO<sub>2</sub> max et, avec une assez bonne précision, les performances que les personnes sont susceptible d'atteindre (cf. figure 55), si l'entraînement est spécifiquement développé à des fins d'amélioration de l'endurance aérobie.
4107. Si ces performances ne sont pas atteintes, c'est que la capacité anaérobie lactique (ou capacité de produire et de supporter de grandes quantités d'acide lactique) n'est pas suffisante pour les

<sup>56</sup> Connaissant la VMA., il est possible d'extraire le VO<sub>2</sub> max grâce à l'équation de Luc et Mercier :  $\text{VO}_2 \text{ max (ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}) = \text{VMA (km/h)} \times 3.5$ .

distances courtes inférieures au 2000 m, ou bien que l'endurance aérobique n'a pas été assez bien développée pour réaliser les performances supérieures à 3000 mètres.

### *Gérer les intensités d'entraînement.*

4108. Quels que soient les procédés d'entraînement utilisés, la connaissance de la VMA. est nécessaire pour organiser les charges utiles des exercices. La VMA. constitue la référence pour en prévoir les intensités : infra-maximales (en-dessous de la VMA.), maximales (correspondant à la VMA.) et supra-maximales (au-dessus de la VMA.). Ces intensités s'expriment en pourcentages de VMA.

## Règles et principes de l'entraînement

4109. Ces règles peuvent être résumées par le sigle mnémotechnique du « F.A.I.T » dans lequel, « F » représente la fréquence, « A » l'assiduité, « I » l'intensité et « T » le temps à consacrer aux différents contenus. Ces principes dépendent eux-mêmes des conditions à l'origine du développement fonctionnel de tout système biologique : la surcharge, la progressivité, la spécificité et l'alternance surcharge-récupération.

### *La fréquence*

4110. Plusieurs études permettent de penser que plus la durée totale d'un programme d'entraînement est longue et plus fréquentes sont les séances prévues hebdomadairement, plus importants et durables seront les bénéfices obtenus. Ceci s'avère particulièrement vrai pour les programmes visant au développement de l'endurance. La fréquence des séances dépend elle-même de l'intensité et de la durée de leurs contenus. Si l'intensité dépasse 75% de la VMA. et est maintenue plus d'1h30, du fait des délais nécessaires pour reconstituer les réserves en glycogènes très largement utilisées, voire presque totalement épuisées, dans ces conditions, selon votre niveau d'entraînement, une récupération de 24 et 48 heures est nécessaire entre chaque séance.

4111. Pour développer la puissance aérobique maximale, trois entraînements hebdomadaires de trente minutes valent mieux que deux d'une heure ou qu'un de deux heures. Les phénomènes d'épuisement et de reconstitution des réserves énergétiques et ceux de limite d'activation des grandes fonctions sont à l'origine et expliquent très bien ces fréquences. D'une manière concrète, il est conseillé :

- a. Pour les personnels non compétiteurs, dont l'objectif principal est le maintien d'une bonne condition physique, il est nécessaire de réaliser deux à trois séances hebdomadaires de trente minutes chacune, et de les consacrer au développement de l'endurance aérobique : Intensité conseillée entre 65 et 75% de la VMA.

- b. Pour les personnels pratiquant les sports individuels ou collectifs (sports de combat, sports de raquette), dont la pratique nécessite de bons fondements fonciers mais aussi une bonne puissance aérobique maximale, une période de six à neuf semaines d'entraînement s'avère indispensable. Au cours de cette période, trois séances hebdomadaires de vingt à trente minutes constituent le minimum requis. Les deux ou trois premières semaines doivent surtout être orientées vers le développement de l'endurance aérobique (passer progressivement d'une intensité de 70% et tendre vers 75% de la VMA. à l'issue des premières semaines).

Puis, envisager un entraînement mixte : poursuite du développement de l'endurance et, progressivement, commencer celui du développement de la puissance aérobique maximale au cours des deux ou trois semaines suivantes, et terminer cette période par deux ou trois semaines surtout consacrées au développement de la puissance aérobique maximale. Pour maintenir les acquis, deux séances d'entraînement par semaine sont nécessaires en alternant les exercices d'endurance et de puissance aérobique maximale.

- c. Pour les sportifs spécialisés dans les disciplines de durées comprises entre 2 et 15' (coureurs de 800, 1500, 3000 et 5000m), la puissance aérobique maximale constitue un des facteurs limitant la performance. Son développement dépend bien-sûr de l'entraînement, mais est génétiquement déterminé. Il est possible, individuellement, d'obtenir un "plafond génétique" à l'issue d'une période de six à dix semaines en s'entraînant à une fréquence hebdomadaire de trois à six séances.

d. Pour les marathoniens, les coureurs de fond et autres activités de longue ou de très longue durée, le développement « extrémisé » de la puissance, mais surtout de l'endurance aérobique est capital pour obtenir la meilleure performance possible. En fonction des ambitions de chacun, la fréquence optimale se situe entre un minimum de quatre séances hebdomadaires et une séance quotidienne. Le développement maximal de l'endurance est essentiel. Sachant que l'endurance se définit en terme de pourcentages de la puissance aérobique maximale maintenus pendant le plus longtemps possible, au sein de chaque programme hebdomadaire, une à deux séances devront en conséquence être consacrées aussi au développement de la puissance aérobique maximale.

**4112. Deux séances hebdomadaires de vingt minutes constituent la limite inférieure du maintien des acquis et de l'entretien des capacités physiologiques aérobies mais ne permettent pas l'amélioration.**

### L'assiduité

4113. Tous les spécialistes de la physiologie de l'exercice sont unanimes pour souligner qu'en matière de condition physique, le bénéfice est assez long et difficile à acquérir, relativement aisément à entretenir, mais très facile à perdre. Une période d'inactivité de quatre semaines ou plus, oblige à reprogrammer une progression d'entraînement dont le plateau optimal ne sera atteint que six à dix semaines plus tard.
4114. Donc, même pendant les périodes d'interruption (stages, permissions...), il est très souhaitable de maintenir une ou deux séances hebdomadaires pour entretenir les acquis.
4115. Par ailleurs, à l'issue d'une période d'interruption longue (supérieure à trois semaines), il est conseillé de reprendre l'entraînement en programmant deux à trois séances consacrées au développement de l'endurance, deux à trois séances à l'entraînement mixte (endurance + puissance aérobique maximale), plus deux à trois séances à celui de la puissance aérobique maximale.

### L'intensité

4116. L'intensité de l'exercice dépend des capacités individuelles de chacun. Il est donc nécessaire de toujours débuter par une séance d'évaluation. Un contrôle périodique permet un réajustement des intensités de travail.
4117. L'intensité de l'exercice dépend aussi de la performance visée. A partir de la connaissance de la VMA., plusieurs études permettent actuellement de bien cerner l'intensité à laquelle il convient de s'entraîner (cf. figure 56).
4118. Concernant la capacité aérobique, l'accent doit être mis prioritairement sur les améliorations des systèmes respiratoire et cardio-circulatoire qui assurent une bonne diffusion et un bon transport de l'oxygène. Cette amélioration exige de débuter un programme d'entraînement à des intensités faibles (environ 65% à 70% de la VMA.), maintenues le plus longtemps possible (de trente minutes à une heure trente).
4119. Ces intensités-durées sont les plus favorables :
- À l'amélioration de la diffusion alvéolo-capillaire de l'oxygène.
  - Au meilleur « *remplissage-contraction* » du cœur.
  - À l'utilisation d'un plus grand nombre de capillaires sanguins musculaires jusque là non fonctionnels.
  - À une meilleure irrigation.
  - À une combustion accrue des réserves lipidiques comme substrats énergétiques du travail musculaire.
4120. Puis, il est nécessaire d'augmenter hebdomadairement l'intensité des séances (par exemple de 1, 2 ou 3% de la VMA.) pendant les quatre premières semaines avant d'aborder en alternance

les exercices permettant d'améliorer la puissance aérobie maximale. Réalisés à intensité élevée, ces derniers exercices devront être de plus courte durée.

- 4121. Plusieurs techniques peuvent être utilisées : activités continues à allures variables, appelées aussi Fartlek<sup>57</sup>, ou par intervalles longs ou encore, activités intermittentes à intervalles de très courtes durées (cf. figure 57).
- 4122. Le but de ces exercices est d'imposer une charge de travail musculaire permettant des réactions d'adaptation aiguë qui souvent répétées sont à l'origine des adaptations chroniques recherchées.
- 4123. Par exemple, les exercices permettant d'améliorer la puissance aérobie maximale augmentent les phénomènes de "diffusion-utilisation" de l'oxygène dans la fibre musculaire. Ceci résulte d'un équipement enzymatique<sup>58</sup> mieux adapté à la combustion du glycogène par voie oxydative (ou glycolyse aérobie). L'oxygène mieux transporté et utilisé en plus grande quantité conduit à l'amélioration de la consommation aérobie maximale (VO<sub>2</sub> max).

### *Le temps à consacrer*

- 4124. Le temps à consacrer à chaque exercice est inversement proportionnel à l'intensité de ce dernier. Plus son intensité est élevée, plus la durée doit être écourtée mais demeurer suffisante pour solliciter les systèmes physiologiques choisis.
- 4125. D'une manière générale, les exercices les plus favorables pour améliorer l'endurance aérobie doivent être longs (durée supérieure à trente minutes) mais d'intensités relativement faibles (environ 70 à 75% de VMA.) alors que les exercices permettant d'améliorer la puissance aérobie doivent être plus courts : trois à neuf minutes, répétés (2 à 5 fois selon le niveau d'entraînement), réalisés à des intensités supérieures (de 80 à 100% de VMA.).

### *La spécificité*

- 4126. En fonction des objectifs, l'entraînement doit permettre une sollicitation sélective des métabolismes entrant en jeu dans l'activité pratiquée. Une analyse préalable des exigences de cette dernière s'avère absolument indispensable pour prévoir dans l'entraînement les contenus les mieux adaptés (voir figure ci-dessous : Exigences et sollicitations énergétiques en course).
- 4127. D'une manière générale, un système ne se développe efficacement que s'il est sollicité au maximum de sa puissance et de son endurance. C'est aussi ce qui est défini comme « principe de surcharge spécifique ». Le tableau qui suit donne quelques unes des exigences et des sollicitations énergétiques prépondérantes en fonction de la distance de course.

Exigences et sollicitations énergétiques en course (en % de la dépense totale)					
COURSES	% de VMA.	AEROBIE		Glycolyse lactique	A TP-CP
		Acide gras	Glycogène + glucose		
100 m	160 à 200	-	-	2	98
200 m	150 à 200	-	-	4	96
400 m	125 à 140	-	5	40	55
800 m	120 à 125	-	5 à 8	62 à 65	30
1000 m	105 à 115	-	15 à 20	60 à 65	25
1500 m	101 à 111	-	20 à 25	50 à 55	25
2000 m	98 à 102	-	30 à 35	45 à 50	20
3000 m	95 à 100	5	40 à 45	35 à 40	15
5000 m	86 à 95	15	50 à 60	15 à 25	10
10.000 m	85 à 90	30 à 40	45 à 55	5 à 10	5
20.000 m	78 à 85	48 à 58	35 à 45	5	2
42.195 m	72 à 80	56 à 66	30 à 40	2	2

*Figure 49 – Exigences et sollicitations énergétiques.*

<sup>57</sup> Fartlek : forme d'entraînement définie au parag.4034, p. 186.

<sup>58</sup> Enzymes : substances qui agissent pour orienter et accélérer les réactions biochimiques à l'origine des différents métabolismes intracellulaires.

4128. Par exemple, pour entraîner un coureur de 5000m : le tableau de développement prioritaire indique que les développements respectifs de l'endurance aérobique et de la puissance aérobique maximale semblent aussi importants l'un que l'autre. Donc, sur la durée totale du plan de préparation, chacun des deux aspects devra occuper autant de temps. Concernant l'intensité, le tableau ci-dessus permet de mettre en évidence que le 5000m se court à une vitesse moyenne située entre 86 et 95% de la VMA, et que la puissance métabolique mise en jeu nécessite la mobilisation respective de 65 à 75% du système aérobique, de 15 à 25% du système anaérobique lactique et d'environ 10% du système anaérobique alactique (ATP-CP).
4129. Chronologiquement, ces éléments rendent très aisée l'organisation des contenus des grandes périodes :
- 2 à 3 premières semaines consacrées au développement prioritaire de l'endurance.
  - 2 à 3 semaines suivantes à un travail mixte endurance - PAM qui indirectement sollicite le système lactique.
  - Enfin, après ces périodes de préparation et d'amélioration, les exercices d'endurance, de PAM et de vitesse devront être harmonieusement combinés.
4130. En résumé :
- Pour développer le VO<sub>2</sub> max (ou la PMA), il faut que le personnel s'entraîne à des intensités proches, égales ou sensiblement supérieures à celles atteintes à VO<sub>2</sub> max.
  - Pour améliorer l'endurance aérobique, l'entraînement doit se fonder sur des durées plus longues et des intensités plus faibles qui, progressivement, devront tendre vers les zones d'endurance cible (% VMA).
  - Il est impossible de développer correctement son VO<sub>2</sub> max en ne s'entraînant qu'à des intensités trop faibles, uniquement favorables à l'amélioration de l'endurance et vice-versa.
  - Un entraînement incluant beaucoup de vitesse est incompatible, voire contraire au développement de l'endurance aérobique.

#### *L'alternance exercice-récupération.*

4131. Au même titre que l'exercice proprement dit, la récupération est indispensable au bon développement des systèmes physiologiques visé par la préparation physique.
4132. La récupération doit permettre la reconstitution des réserves énergétiques utilisées par l'exercice et l'élimination des déchets (métabolites) produits. Elle dépend donc totalement de l'intensité et de la durée de l'exercice :
- Sur le plan de la durée ; l'entraînement utilise des récupérations dites complètes qui, en principe, doivent permettre la totale reconstitution des réserves énergétiques utilisées, ou incomplètes au cours desquelles seule une partie de ces réserves est reconstituée ou une partie des déchets est éliminée.
  - Sur le plan de la nature de l'exercice ; la reconstitution de certaines réserves énergétiques (ATP-CP et glycogène) nécessite de préférence un arrêt complet, la récupération est dite alors passive alors que l'élimination de l'acide lactique produit par certains exercices peut être accélérée en maintenant une activité d'intensité modérée (50 à 60% de VMA, par exemple) au cours de la récupération qui est alors définie comme active.
4133. Pour organiser les séquences d'exercices, il faut connaître les durées nécessaires pour reconstituer les réserves énergétiques utilisées lors de l'exercice.

*Durées nécessaires pour reconstituer complètement les principales réserves métaboliques de l'organisme*

Reconstitution de la totalité des réserves en :	Récupération	
	Durée	Nature
Oxygène	10 à 15 s	Passive
ATP – CP	2 à 3 min	Passive
Glycogène	36 à 48 heures	Passive ou active intensité faible moins de 50% VMA.
Élimination de l'acide lactique	1h à 1h30	Passive
	12 à 20 min	Active (50-60% VMA.)

*Figure 50 – Reconstitution des réserves métaboliques.*

4134. Outre ces éléments purement métaboliques, la compréhension des rôles joués par la récupération exige de tenir compte de l'inertie de chacun des éléments de la chaîne des transporteurs d'oxygène (poumons, sang, cœur, circulation sanguine). Pour passer de l'état de repos à celui d'une activité physique intense, en moyenne 1 min 30 à 2 min sont nécessaires pour atteindre un état stable, transporter et utiliser les quantités d'oxygène requises. Durant ce laps de temps, l'organisme utilise ses propres systèmes d'urgence, c'est à dire ses réserves anaérobies (système ATP-CP et glycolyse lactique selon l'intensité de l'exercice), ce qui peut se traduire par exemple, par une augmentation de la dette d'oxygène et de la concentration de l'acide lactique sanguin post-exercice.
4135. Au cours des entraînements par intervalles visant au développement des capacités physiologiques aérobies, il est donc nécessaire que le système cardio-respiratoire soit à un niveau de sollicitation suffisant dès le début de l'exercice. Ceci est possible soit en écourtant la durée de récupération, soit en maintenant une activité entre deux exercices intenses.
4136. À partir de la compréhension de ces quelques éléments, il est totalement possible d'organiser des gammes très diversifiées d'entraînements par intervalles, en jouant sur l'intensité et la durée de ces derniers et sur la durée et la nature de la récupération.
4137. À titre d'exemple, vingt minutes d'exercice peuvent être réalisées de multiples façons et obtenir des répercussions physiologiques tout à fait différentes (voir tableau ci-dessous).

*Exemple de différentes organisations possibles d'une séquence de vingt minutes*

Exercice		Récupération		
Intensités	Durées	Nature	Durées	Impacts physiologiques
70 à 75% V.MA.	20 min			Endurance aérobie
60 à 65% V.MA. + accélération pendant 10s toutes les 2min de course	20 min	Active (fartlek <sup>59</sup> )		Endurance aérobie + PMA.
85 à 95% V.MA.	6 min x 3	Passive	1 min x 2	PMA. + système lactique
100% V.M.A.	2 min x 4	Passive	3 min x 4	Système lactique + PMA.
110 à 120% V.M.A.	15 s x 40	Passive	15 s x 40	Puissance Maximale Aérobie + capacité anaérobie alactique

*Figure 51 – Organisations possibles d'une séance de 20'.*

<sup>59</sup> Fartlek : forme d'entraînement définie au § 4044 p. 187.

4138. **Règles fondamentales de préparation physique :**

- a. **Évaluer les capacités physiologiques aérobies.**
- b. **Concevoir une progression adaptée tant en intensité qu'en durée de chacun des exercices des séances. Cette augmentation des « charges » physiologiques est indispensable pour entraîner de nouvelles adaptations de l'organisme et donc, pour améliorer progressivement l'endurance (pendant les trois ou quatre premières semaines) et la puissance aéробie maximale (à partir de la troisième ou quatrième semaine et ce, jusque vers la huitième semaine).**
- c. **Varier les formes d'exercices.**
- d. **Ajouter les deux autres conditions biologiques que sont la spécificité et l'alternance entre l'exercice et la récupération.**

### Quelques procédés d'entraînement

4139. Les procédés se distinguent par leurs types d'exercices : exercices d'adaptation, exercices continus (sans récupération intermédiaire), exercices par intervalles (interval-training) et exercices fractionnés.

#### *Les exercices d'adaptation*

4140. L'entraînement d'adaptation concerne le personnel poursuivant une mise en condition physique initiale ou reprenant une activité après une longue interruption.

4141. L'objectif est d'adapter progressivement l'organisme à l'effort en améliorant l'aptitude physique initiale des sujets.

4142. Le principe des exercices d'adaptation est d'alterner des périodes d'effort et de contre-effort dont l'intensité et la durée doivent être adaptées à l'aptitude physique du moment.

#### *L'effort*

4143. L'intensité de course, en parfaite aisance respiratoire, doit mobiliser 50 à 70 % de la PMA<sup>60</sup>. La durée de l'effort varie de 1 à 5 minutes. Pour les premières séances d'entraînement, les deux premières séquences d'effort ne doivent pas dépasser 2 minutes. Ces premières séquences permettent à l'organisme de s'adapter à l'effort.

#### *Le contre-effort*

4144. Le contre-effort est soit un repos complet, soit un repos actif de type marche. Dans la première séance, la durée du contre-effort ne sera pas inférieure à 3 minutes. Par la suite, elle ne descendra pas au-dessous de 2 minutes (cf. figure 58 : exemple de progression – séance de 60 minutes et séance d'1heure à 1h20).

4145. L'objectif à atteindre est de 2 à 3 séquences de travail de 10 à 15 minutes chacune, avant de prétendre passer au travail continu. Cet objectif peut être atteint en réalisant 6 à 8 séances de travail d'adaptation.

4146. Toute anomalie telle que :

- a. Pouls beaucoup trop élevé à la fin de l'effort.
- b. Fréquence cardiaque qui reste constante entre le début et la fin d'une pause.

<sup>60</sup> À la PMA, correspond la fréquence cardiaque (F.C.) maximum théorique et le VO<sub>2</sub> max. En l'absence de connaissance de la PMA., l'intensité de l'effort peut être déterminée au moyen de la F.C. calculée par la formule de KARVONEN (cf. parag.489, p.178).

- c. Augmentation du rythme cardiaque pendant le temps de pause, implique l'arrêt de l'effort et une surveillance accrue du sujet par le spécialiste EPMS, ceci afin d'éviter l'aggravation de la fatigue et de prévenir toute inadaptation qui pourrait porter préjudice à la santé.

### *Les exercices continus*

4147. Les exercices continus consistent à parcourir des distances relativement importantes de façon ininterrompue. Ce procédé permet le développement de l'endurance aérobie et est recommandé pour préparer le "terrain physiologique" de tout personnel en début de préparation physique (cf. chapitre 2, section I).

### *Le Fartlek*

4148. Le Fartlek se situe entre les exercices continus et les exercices par intervalles. Il est conseillé de l'utiliser lorsque le personnel souhaite développer conjointement l'endurance et la puissance aérobie maximale. Ce procédé consiste à introduire des accélérations de longue durée.
4149. Provenant d'une appellation suédoise signifiant « jeu de vitesse », le Fartlek peut être très variable dans ses contenus. Les parts relatives de courses rapides et lentes dépendent de l'état de l'état de forme et de la motivation des individus.
4150. Par exemple, au début de ce type d'entraînement, sur une distance fixe courue à une vitesse comprise entre 70 et 75% de VMA., il est possible de réaliser n accélérations à répartir sur la séance ; puis progressivement, au cours des séances suivantes n + 1, n + 2 ... jusqu'à la limite des capacités individuelles. Puis, les accélérations sont réalisées sur des durées de plus en plus longues : 5s, 8s, 10s, 12s et à des vitesses de plus en plus élevées à mesure qu'un bon niveau de condition physique est atteint.
4151. Cependant, à aucun moment, les accélérations ne doivent correspondre à des sprints. Il faut accélérer en ayant "l'impression de pouvoir aller encore plus vite".
4152. Pour les coureurs, ce type d'entraînement peut se dérouler en pleine nature sur des parcours à reliefs accidentés. Dans ce cas, la connaissance des pourcentages de VMA. doit être remplacée par celle des fréquences cardiaques correspondantes. Dans ce type de circuits d'entraînement à variations naturelles de l'intensité, les côtes remplacent les accélérations.
4153. Le chronomètre est ici totalement inutile. Les sensations personnelles et le plaisir prévalent pour décider individuellement des changements d'allure.

### *Les exercices par intervalles*

4154. Il s'agit d'exercices entrecoupés d'intervalle de récupération au cours desquels une activité légère peut être maintenue pour éventuellement faciliter l'élimination de l'acide lactique et pour entretenir une sollicitation modérée du système cardio-circulatoire. Grâce à la récupération, les intensités plus élevées (85 à 95% de VMA.) des exercices permettent d'améliorer ou de maintenir la puissance aérobie maximale au niveau le plus élevé. Par le jeu de l'intensité, de la durée, du nombre de répétitions des exercices et de la nature des récupérations, les formes d'exercices par intervalles peuvent être multiples. On distingue les exercices par intervalles longs, par intervalles courts, ou encore les exercices intermittents courts :

- *Les exercices par intervalles longs*

4155. Les exercices par intervalles longs ont pour double objectif de développer l'endurance et la puissance maximale aérobie. Selon leur intensité (entre 85 et 95% de VMA.), ils peuvent aussi avoir un effet non négligeable sur la glycolyse lactique.
4156. Leurs durées peuvent varier de deux à dix ou quinze minutes. Plus la durée est courte (2 à 5 min), plus l'intensité peut être élevée (90 à 100% de VMA.). Une forte intensité permet un meilleur développement de la puissance aérobie maximale mais s'accompagne d'une production de lactate plus ou moins importante lorsque les récupérations demeurent "passives". Avec les récupérations longues (de 2 à 5 min), il est donc souhaitable de maintenir une activité modérée. Par contre, avec des récupérations relativement courtes (30 s à 2 min), la chaîne des

transporteurs d'oxygène étant encore fortement sollicitée après la récupération, un arrêt total est tout à fait concevable.

4157. Plus la durée de l'exercice est longue (10 à 15 min), plus la mixité de l'impact physiologique s'oriente en faveur de l'endurance aérobie. Dans ce cas, les récupérations peuvent être longues ou courtes, passives ou actives, sans trop modifier les répercussions métaboliques.

- **Les exercices par intervalles courts ou exercices intermittents courts**

4158. Les exercices par intervalles courts ou exercices intermittents courts type « 15 s - 15 s »: la compréhension des effets physiologiques des exercices intermittents de courtes durées fait essentiellement appel à la connaissance des interactions possibles entre l'exercice court et la récupération courte.

4159. L'exercice intense (105 à 120% de VMA.) et de courte durée (10 à 15 s) dépend surtout de la dégradation des phosphagènes (ATP-CP). Lors des premières répétitions, un laps de temps aussi court permet uniquement « d'enclencher » la mise en jeu accrue de la chaîne des transporteurs d'oxygène dont le témoin, la fréquence cardiaque, augmente rapidement mais demeure à un niveau infra-maximal.

4160. La récupération courte (15 s) ne permet pas un retour au calme de la chaîne des transporteurs d'oxygène qui, à la reprise d'une nouvelle séquence d'exercice, demeure à un niveau relativement élevé et s'amplifie ensuite durant cet exercice.

4161. À l'issue des six à huit premières minutes de répétitions alors que la chaîne des transporteurs d'oxygène se maintient à son débit maximal, aussi bien au cours de l'exercice que durant la récupération, plusieurs études ont mis en évidence :

- a. L'absence de nouvelles baisses des réserves d'ATP-CP.
- b. Pas de production de lactate musculaire.
- c. Une baisse sensible des réserves musculaires de glycogène.

4162. Ceci indique, qu'après six à huit minutes, seule la glycolyse aérobie est sollicitée pour fournir l'importante quantité d'énergie requise. Maintenue à son niveau fonctionnel maximal, la chaîne des transporteurs d'oxygène permet, en quinze secondes de récupération, de reconstituer la quasi-totalité des réserves d'oxygène de l'organisme. La glycolyse étant toujours mise en jeu en début d'exercice, on peut raisonnablement supposer que le débit fonctionnel de ses réactions biochimiques ait aussi atteint son maximum. Ainsi, peut être expliquée la sollicitation prépondérante de la glycolyse aérobie lors d'exercices intermittents courts, répétés pendant des durées totales supérieures à six ou huit minutes.

4163. **En sollicitant à leur maximum les systèmes respiratoire et cardio-vasculaire et en améliorant l'utilisation rapide et massive de l'oxygène par le muscle, ce type d'entraînement est actuellement le plus efficace pour développer la puissance maximale aérobie.**

4164. Les combinaisons entre intensité-durée de l'exercice, durée de récupération, nombre de répétitions totales, dépendent du niveau d'entraînement.

- a. Cette forme d'exercices ne doit être envisagée qu'après une période consacrée au développement de l'endurance aérobie (quatre à six semaines).
- b. Il est nécessaire de débuter par des exercices de durées courtes, réalisés à des intensités supra-maximales limitées à 105-110% de VMA., entrecoupés par des durées de récupération doubles de celles des exercices et par un nombre de répétitions permettant une durée totale d'exercice égale ou sensiblement supérieure à dix minutes. *Exemple:* [10s d'exercice à 110% de VMA., 20s de récupération passive] x 25
- c. Augmentez progressivement les durées, puis les intensités des exercices, puis diminuer la durée de récupération et augmenter le nombre de répétitions :

- (1) *Exemple 1 : [15s d'exercice à 110% de VMA., 20s de récupération passive] x 25*
- (2) *Exemple 2 : [15s d'exercice à 115% de VMA., 20s de récupération passive] x 25.*
- (3) *Exemple 3 : [15s d'exercice à 115% de VMA., 15s de récupération passive] x 25.*
- (4) *Exemple 4 : [15s d'exercice à 115% de VMA., 15s de récupération passive] x 30.*
- (5) Ne pas dépasser les seuils suivants : durée d'exercices : 20s ; intensité : 130% VMA. ; durée de récupération : 10s ; nombre de répétitions maximum : 35 à 40.

4165. Ce type de travail par intervalles courts est à alterner avec un travail continu.

### *L'exercice fractionné*

4166. Le but du travail fractionné est de se rapprocher de la forme d'exercice à fournir lors de la compétition. Généralement, le fractionné est envisagé de deux façons :
- a. En divisant par moitié la distance de compétition qu'il s'agit alors de courir à une vitesse égale ou supérieure (100 à 110% VMA.) à celle utilisée lors de la course. Le nombre de répétitions doit permettre de parcourir au total 1,5 à 2 fois la distance de compétition.
  - b. Soit, en parcourant les trois quarts de cette distance à une vitesse sensiblement inférieure (90 à 95% VMA.) et, dans ce cas également, couvrir au total 1,5 à 2 fois la distance de compétition.

## Développement de l'endurance aérobie

### *Pourquoi développer l'endurance aérobie ?*

4167. Le développement de l'endurance aérobie est indispensable pour augmenter la capacité de la chaîne physiologique sollicitée pour transporter l'oxygène des poumons aux muscles qui en ont besoin. Il entraîne, notamment :
- a. Une meilleure aptitude à extraire l'oxygène au niveau des poumons.
  - b. Une augmentation de la concentration d'hémoglobine (qui est le transporteur de l'oxygène dans le sang).
  - c. Un développement du débit cardiaque et un meilleur rendement du cœur (pour une intensité donnée d'exercice la fréquence cardiaque s'abaisse à mesure que le sportif est mieux entraîné).
  - d. Une multiplication des capillaires sanguins qui irriguent et permettent de mieux oxygéner, et ainsi, de débarrasser plus vite les muscles des déchets (métabolites) produits au cours de l'exercice.

### *Comment développer l'endurance aérobie ?*

4168. Le principe de FAIT s'applique parfaitement pour obtenir les résultats visant l'amélioration de l'endurance aérobie.
- a. **La fréquence** : la fréquence hebdomadaire dépend de l'intensité et de la durée des séances. Si l'intensité dépasse 75% de la VMA. et est maintenue plus de quarante cinq minutes en continu, selon le niveau d'entraînement, il faudra envisager un délai de 24 à 48 heures entre deux séances. Ceci signifie que pour un marathonien ou triathlète, un entraînement quotidien est nécessaire. Dans le cas d'un simple entretien de la condition physique, deux séances hebdomadaires s'avèrent le minimum indispensable. Entre ces deux extrêmes, toutes les combinaisons sont possibles.
  - b. **L'assiduité** : les acquis en endurance aérobie peuvent demeurer relativement stables même après deux à trois semaines d'interruption. Si une période d'arrêt (stage, blessure, maladie...) dépasse cette limite, il est nécessaire de maintenir une activité sollicitant l'endurance comme par exemple la natation, le vélo, le VTT. Après cette période, des séances d'endurance aérobie doivent être programmées avant de reprendre le travail en intensité. Pendant les permissions, il est indispensable de s'imposer au moins deux séances hebdomadaires d'endurance.

- c. **L'intensité et la durée** : l'intensité dépend des capacités individuelles. Il est donc essentiel de connaître la VMA. Ensuite, afin de tenir compte des progrès, il faudra réévaluer la VMA environ toutes les quatre ou cinq semaines durant les trois premiers mois de reprise d'entraînement, puis, ensuite, éventuellement tous les trois mois.
- d. La connaissance de la fréquence cardiaque permet de respecter l'impact physiologique souhaité, et ce, quels que soient les terrains et les lieux d'entraînement (l'équipement en cardio-fréquencemètre s'avère indispensable).
- e. La vitesse de course peut être obtenue en valeurs brutes (km/h) ou en pourcentage de VMA., ce qui est plus efficace pour planifier les intensités utiles.
- f. À partir de la connaissance de la VMA., il est essentiel de débuter par des séances d'intensités ou de vitesses correspondant à 70% de la VM.A. Puis, toutes les deux séances, soit la durée ou la distance totale, soit l'intensité peut être augmentée progressivement.
- g. Exemple :
  - Deux premières séances : 20 minutes à 70%.
  - Deux séances suivantes : 20 minutes à 72%.
  - Deux séances suivantes : 20 minutes à 74%.
  - Deux séances suivantes : 25 minutes à 74%.
  - Deux séances suivantes : 25 minutes à 75%.
  - Jusqu'à atteindre 40 minutes ou davantage à 78 ou 80 % de VMA.

## Développement de la Puissance maximale aérobie (PMA)

4169. Les effets les plus importants et les plus durables d'un entraînement de la puissance maximale aérobie sont obtenus après avoir bénéficié d'une bonne préparation initiale du "terrain physiologique" et après avoir développé les capacités foncières (endurance aérobie).

### *Pourquoi développer la puissance maximale aérobie?*

4170. Le but du développement de la puissance maximale aérobie est de tenter d'élever le potentiel aérobie individuel au niveau de son "plafond génétique". Ce potentiel constitue la "cylindrée aérobie" du "moteur physiologique". La P.M.A. augmente le débit d'oxygène transporté et susceptible d'être utilisé par le muscle. C'est précisément elle qui permet de soutenir des exercices de haute intensité pendant de longues durées.
4171. Plus un sportif est de haut niveau, plus élevée est sa puissance maximale aérobie et ce, quelle que soit l'activité considérée.

### *Comment développer la puissance maximale aérobie?*

4172. Toujours obtenus sur le long terme, les résultats de l'entraînement aérobie nécessitent un travail de longue haleine qui, quelquefois, peut paraître fastidieux. Aussi convient-il de trouver toutes les formes d'exercices à caractère ludique susceptibles de poursuivre cet objectif. Il est très opportun d'utiliser le principe du F.A.I.T. pour mieux gérer les exercices et les programmes d'entraînement.
4173. La fréquence : pour développer la puissance maximale aérobie, tout indique qu'hebdomadairement, six entraînements spécifiques et bien gérés de dix à quinze minutes chacun valent mieux que trois entraînements de trente minutes, ou qu'un seul de 1 h 30 min. La fréquence des exercices de fortes intensités joue ici un rôle plus efficace que le volume.
4174. En général, la puissance maximale aérobie est obtenue après huit à dix semaines avec trois séances hebdomadaires, six à sept semaines avec quatre séances et cinq à six semaines avec six séances de dix à quinze minutes chacune. Ceci signifie que si l'entraînement de départ a

bien été réalisé, le potentiel maximum doit être atteint au bout de sept à dix semaines de préparation physique.

4175. L'assiduité : la puissance maximale aérobie est très sensible aux interruptions de l'entraînement. Elle peut s'abaisser de 5 à 10% à l'issue de quinze jours d'arrêt et de 10 à 20% après trois semaines. Il y a donc tout intérêt à l'entretenir en cas d'arrêt.
4176. Pour ce faire, d'autres activités peuvent être utilisées : le VTT, les randonnées cyclistes, la natation, les footings, la pratique de sports collectifs sont de très bons moyens.
4177. L'intensité et la durée : comme pour la gestion des intensités requises pour développer l'endurance, il est indispensable de connaître la VMA.
4178. Pour les sportifs équipés de cardio-fréquencemètres, il est encore plus utile d'établir individuellement la relation vitesse progressive de course - augmentation de la fréquence cardiaque et d'exprimer ces valeurs en pourcentages de VMA. Ainsi, lorsqu'une intensité de course est choisie, par exemple : course à 80% de VMA, on peut immédiatement connaître :
  - a. Sa vitesse correspondante.
  - b. Son (ou ses temps) de passage sur un (ou des) intervalle(s) de distances données.
  - c. L'équation qui relie les vitesses de course aux fréquences cardiaques, la valeur correspondante de cette dernière. Dans ce dernier cas, le port d'un cardiofréquencemètre permet de réaliser des entraînements sur tous les terrains où il est impossible de contrôler sa vitesse (ex : parcours de pleine nature,...).
4179. Après les quatre à six premières séances uniquement consacrées au développement de l'endurance aérobie (course ou exercices continus de longue durée entre 70 et 75% de votre VMA), progressivement il est possible d'utiliser le travail continu en augmentant l'intensité et en diminuant la durée :
4180. Par exemple, passer de 75 à 76%, puis 77%... et ce, jusqu'à 80, voire 85% de la VMA. Plus l'intensité s'élève, plus la durée doit être écourtée. Par exemple, d'une heure de course à 75% de VMA., passer entre 15 et 8 minutes de course à 85% et, si c'est possible à 90% de la VMA.
4181. Durant quatre à six séances, le travail continu d'endurance doit alterner avec le travail continu à intensités plus importantes, en utilisant les proportions respectives de 2/3 – 1/3, puis 1/2 - 1/2, pour atteindre 1/3 - 2/3.
4182. En règle générale, une séance de travail continu à forte intensité peut être envisagée tous les quinze jours lorsque le travail foncier a porté ses fruits, et une séance par semaine pour le personnel très entraîné.
4183. Toutefois, il est à signaler qu'à ces intensités (proches ou supérieures à 80-85% de la VMA.), une quantité de plus en plus importante d'acide lactique s'accumule dans le sang, traduisant une sollicitation mixte des processus aérobie et anaérobie lactique. Il y a donc intérêt à terminer ce type d'exercice par huit à dix minutes de récupération active à une intensité moindre (50 à 60% de VMA.) ou faire alterner les intensités élevées et de moindres importances.
4184. Ensuite, il est aussi possible d'alterner les exercices continus avec les exercices réalisés en fartlek.
4185. Le fartlek est tout à fait recommandé à raison d'une à deux séances hebdomadaires dès la troisième ou la quatrième semaine après la période consacrée à l'endurance aérobie. Le temps consacré à chacune d'elle est compris entre quinze et vingt minutes.
4186. Il est souhaitable que l'entraînement en Fartlek se déroule par petits groupes de quatre à cinq personnes de même niveau de capacité aérobie (VMA.sensiblement proches), dans lesquels, à tour de rôle, l'un d'entre eux déclenche l'accélération collective. Dans ce sens, le fartlek constitue aussi un excellent procédé ludique entretenant une bonne convivialité entre les personnes qui s'entraînent.

4187. Conseils. En fonction des objectifs, il est important de fixer les proportions à conserver entre les exercices favorisant le développement ou l'entretien de l'endurance et ceux permettant d'améliorer la puissance aérobie maximale.

Personnes concernées	Objectifs	
	Endurance aérobie	Puissance aérobie maximale
Non compétiteurs	EA +++	PMA +
Coureurs : 800 - 1500 m	EA++	PMA +++
Coureurs : 3000 - 5000 m	EA +++	PMA +++
Coureurs : 10-20km / demi-marathon	EA +++	PMA ++
Coureurs : marathon et plus	EA +++	PMA+
(++) absolument prioritaire et indispensable (++) moins prioritaire mais important (+) secondaire mais ne doit pas être négligé		

**Figure 52 – Développement prioritaire de la puissance maximale aérobie (PMA.) ou de l'endurance aérobie (E.A.) selon les objectifs.**

4188. Toutes les deux, trois ou quatre semaines, il est fondamental de s'accorder un microcycle (entre 3 et 4 jours) de récupération afin de conserver toujours intacte la motivation à s'entraîner, de préserver sa santé et de maintenir son bien-être.

Figure 53 - Test VAMEVAL

Vitesse (km/h)	Palier correspondant	Durée de l'intervalle entre chaque 20m (s, 1/1000)
Temps cumulé 00:mm'sec	Palier correspondant	Durée de l'intervalle entre chaque 20m (s, 1/1000)
Vitesse (km/h)	Palier correspondant	Durée de l'intervalle entre chaque 20m (s, 1/1000)
00:00'00		
00:00'15		
00:00'30		
00:00'45		
00:01'00		
00:01'15		
00:01'30		
00:01'45		
00:02'00	<b>Palier 1</b>	<b>8,5</b>
00:02'15	<b>15s</b>	<b>8,6</b>
00:02'30	<b>30s</b>	<b>8,8</b>
00:02'45	<b>45s</b>	<b>8,9</b>
00:03'00	<b>Palier 2</b>	<b>9</b>
00:03'15	<b>15s</b>	<b>9,1</b>
00:03'30	<b>30s</b>	<b>9,3</b>
00:03'45	<b>45s</b>	<b>9,4</b>
00:04'00	<b>Palier 3</b>	<b>9,5</b>
00:04'15	<b>15s</b>	<b>9,6</b>
00:04'30	<b>30s</b>	<b>9,8</b>
00:04'45	<b>45s</b>	<b>9,9</b>
00:05'00	<b>Palier 4</b>	<b>10</b>
00:05'15	<b>15s</b>	<b>10,1</b>
00:05'30	<b>30s</b>	<b>10,3</b>
00:05'45	<b>45s</b>	<b>10,4</b>
00:06'00	<b>Palier 5</b>	<b>10,5</b>
00:06'15	<b>15s</b>	<b>10,6</b>
00:06'30	<b>30s</b>	<b>10,8</b>
00:06'45	<b>45s</b>	<b>10,9</b>
00:07'00	<b>Palier 6</b>	<b>11</b>
00:07'15	<b>15s</b>	<b>11,1</b>
00:07'30	<b>30s</b>	<b>11,3</b>
00:07'45	<b>45s</b>	<b>11,4</b>
00:08'00	<b>Palier 7</b>	<b>11,5</b>
00:08'15	<b>15s</b>	<b>11,6</b>
00:08'30	<b>30s</b>	<b>11,8</b>
00:08'45	<b>45s</b>	<b>11,9</b>
<b>ECHAUDEMENT</b>		
Temps cumulé 00:mm'sec	Palier correspondant	Durée de l'intervalle entre chaque 20m (s, 1/1000)
8		
6,000		
6,261		
6,000		

Figure 54 - Tableau d'allures pour Test VMA par paliers de 3'

7 Km / Heure				8 Km / Heure				9 Km / Heure				10 Km / Heure			
50	25"6			50	22"4			50	20"0	650	3'00"	50	18"0	650	
100	51"4			100	45"0			100	40"0			100	36"0	700	
150	1'17"0			150	1'07"4			150	1'00"0			150	54"0		
200	1'42"8			200	1'30"0			200	1'20"0			200	1'12"0		
250	2'08"4			250	1'52"4			250	1'40"0			250	1'30"0		
300	2'34"3			300	2'15"0			300	2'00"			300	1'48"0		
350	3'00"0			350	2'37"4			350	2'20"0			350	2'06"0		
400				400	3'00"0			400	2'40"0			400	2'24"0		
450				450				450	3'00"0			450	2'42"0		
500				500				500				500	3'00"0		
550				550				550				550			
		1000	8'34"0	600		1000	7'30"0	600		1000	6'40"0	600		1000	6'00"0

11 Km / Heure				12 Km / Heure				13 Km / Heure				14 Km / Heure			
50	16"3			50	15"			50	13"8	650	3' 00"	50	12"8	650	2'47"5
100	32"7			100	30"			100	27"7			100	25"7	700	3'00"
150	49"			150	45"			150	41"5			150	38"5		
200	1'05"4			200	1'00"			200	55"4			200	51"4		
250	1'21"8			250	1'15"			250	1'09"2			250	1'04"2		
300	1'38"1			300	1'30"			300	1'23"			300	1'17"1		
350	1'54"5			350	1'45"			350	1'36"9			350	1'29"9		
400	2'10"8			400	2'00"			400	1'50"7			400	1'42"8		
450	2'27"2			450	2'15"			450	2'04"6			450	1'55"6		
500	2'43"6			500	2'30"			500	2'18"4			500	2'08"5		
550	3'00"0			550	2'45"			550	2'32"2			550	2'21"3		
		1000	5'27"	600	3'00"	1000	5'00"	600	2'46"	1000	4' 36"	600	2'34"2	1000	4'17"

15 Km / Heure				16 Km / Heure				17 Km / Heure				18 Km / Heure			
50	12"	650	2'36"	50	11"2	650	2'26"2	50	10"6	650	2'17"8	50	10"	650	2'10"
100	24"	700	2'48"	100	22"5	700	2'37"5	100	21"2	700	2'28"4	100	20"	700	2'20"
150	36"	750	3'00"	150	33"7	750	2'48"7	150	31"8	750	2'39"	150	30"	750	2'30"
200	48"			200	45"	800	3'00"	200	42"4	800	2'49"6	200	40"	800	2'40"
250	l'00"			250	56"2			250	53"	850	3'00"	250	50"	850	2'50"
300	l'12"			300	l'07"5			300	l'03"6			300	l'00"	900	3'00"
350	l'24"			350	l'18"7			350	l'14"2			350	l'10"		
400	l'36"			400	l'30"			400	l'24"8			400	l'20"		
450	l'48"			450	l'41"2			450	l'35"4			450	l'30"		
500	2'00"			500	l'52"5			500	l'46"			500	l'40"		
550	2'12"			550	2'03"7			550	l'56"6			550	l'50"		
600	2'24"	1000	4'00"	600	2'15"	1000	3'45"	600	2'07"2	1000	3'32"	600	2'00"	1000	3'20"

19 Km / Heure				20 Km / Heure				21 Km / Heure				22 Km / Heure			
50	9"5	650	2'03"5	50	9"	650	l'57"	50	8"5	650	l'51"2	50	8"1	650	l'45"9
100	19"	700	2'13"	100	18"	700	2'06"	100	17"1	700	l'59"8	100	16"3	700	l'54"1
150	28"5	750	2'22"5	150	27"	750	2'15"	150	25"6	750	2'08"3	150	24"4	750	2'02"2
200	38"	800	2'32"	200	36"	800	2'24"	200	34"2	800	2'16"9	200	32"6	800	2'10"4
250	47"5	850	2'41"5	250	45"	850	2'33"	250	42"7	850	2'25"4	250	40"7	850	2'18"5
300	57"	900	2'51"	300	54"	900	2'42"	300	51"3	900	2'34"	300	48"9	900	2'26"7
350	l'06"5	950	3'00"	350	l'03"	950	2'51"	350	59"8	950	2'42"5	350	57"	950	2'34"8
400	l'16"			400	l'12"	1000	3'00"	400	l'08"5	1000	2'51"1	400	l'05"2	1000	2'43"
450	l'25"5			450	l'21"			450	l'17"	1050	3'00"	450	l'13"3	1050	2'51"1
500	l'35"			500	l'30"			500	l'25"6			500	l'21"5	1100	3'00"
550	l'44"5			550	l'39"			550	l'34"1			550	l'29"6		
600	l'54"	1000	3'09"	600	l'48"	1000	3'00"	600	l'42"7	1000	2'51"	600	l'37"8	1000	2'43"

Figure 55 - Extrapolation du VO<sub>2</sub> max et prédition des performances en course<sup>1</sup>

VMA	VO <sub>2max</sub>	Temps (h:mn:s) selon différentes distances de course											
km/h	ml/min/kg	800m	1000m	1500m	2km	3km	5km	10km	15km	20km	30km	42,195 km	
8	28,0	5:30	7:26	13:30	19:25	31:33	56:49	2:39:14	4:14:28	5:54:46	14:27:53	31:41:25	
9	31,5	4:50	6:28	11:27	16:19	26:22	47:07	2:02:00	3:12:59	4:27:00	9:11:57	16:35:05	
10	35,0	4:18	5:43	9:56	14:04	22:38	40:10	1:38:53	2:35:25	3:34:03	6:44:38	11:13:52	
11	38,5	3:52	5:08	8:46	12:22	19:50	35:02	1:23:08	2:10:06	2:58:38	5:19:24	8:29:26	
12	42,0	3:31	4:39	7:51	11:02	17:39	31:04	1:11:43	1:51:52	2:33:52	4:33:16	6:49:30	
13	45,5	3:14	4:16	7:07	9:58	15:54	27:54	1:03:03	1:38:07	2:14:13	3:44:43	5:42:21	
14	49,0	2:59	3:56	6:30	9:05	14:28	25:20	56:15	1:27:23	1:59:22	3:15:43	4:54:07	
15	52,5	2:46	3:38	5:59	8:20	13:16	23:11	50:47	1:18:46	1:47:29	2:53:20	4:17:48	
16	56,0	2:35	3:24	5:32	7:43	12:15	21:23	46:17	1:11:42	1:37:45	2:35:33	3:49:28	
17	59,5	2:26	3:11	5:09	7:10	11:23	19:50	42:30	1:05:47	1:29:38	2:21:05	3:26:44	
18	63,0	2:17	2:59	4:50	6:42	10:38	18:30	39:18	1:00:47	1:22:46	2:09:06	3:08:06	
19	66,5	2:10	2:49	4:32	6:17	9:58	17:20	36:33	56:29	1:16:52	1:59:57	2:52:34	
20	70,0	2:03	2:40	4:17	5:56	9:23	16:18	34:10	52:45	1:11:45	1:50:18	2:39:23	
21	73,5	1:57	2:32	4:03	5:36	8:52	15:23	32:04	49:29	1:07:17	1:42:49	2:28:05	
22	77,0	1:51	2:25	3:50	5:19	8:24	14:34	30:12	46:36	1:03:20	1:36:17	2:18:16	
23	80,5	1:46	2:18	3:39	5:07	7:59	13:50	28:33	44:01	59:30	1:30:32	2:09:41	
24	84,0	1:42	2:12	3:29	4:49	7:36	13:10	27:04	41:43	56:41	1:25:26	2:02:06	
25	87,5	1:37	2:06	3:20	4:36	7:15	12:34	25:44	39:39	53:51	1:20:53	1:55:21	

**Figure 56 - Indications générales pour l'entraînement**

<b>% moyens de la VMA</b>	<b>% moyens de la FC max</b>	<b>Durées et caractéristiques des exercices</b>	<b>Répercussions physiologiques</b>
50 à 55	65 à 70	10 à 15 min de course continue suffisent.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- récupération active ; accélère le métabolisme de l'acide lactique ;</li> <li>- recommandée après un exercice lactique : intensité importante, durée de 30 s à 3'.</li> </ul>
65 à 69	71 à 79	Durées susceptibles d'être maintenues très longtemps.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- équilibre aérobie ;</li> <li>- échauffement avant entraînement ;</li> <li>- vitesses de courses favorables pour les reprises d'activités ;</li> <li>- peu d'amélioration des capacités physiologiques aérobies.</li> </ul>
70 à 79	80 à 89	<ul style="list-style-type: none"> <li>- longues durées ;</li> <li>- courses continues, type courses de fond.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- début de l'apparition de l'acide lactique sanguin ;</li> <li>- tendance aérobie : recommandée en début d'année scolaire ou de saison sportive ;</li> <li>- développement efficace de l'endurance aérobie.</li> </ul>
80 à 89	90 à 97	<ul style="list-style-type: none"> <li>- courses par intervalles longs ;</li> <li>- durées supérieures à 6'x3 ou 4 ;</li> <li>- récupération courte : une à deux minutes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- augmentation plus importante de l'acide lactique ;</li> <li>- tendance anaérobie lactique ;</li> <li>- développement mixte: endurance et puissance aérobie maximale.</li> </ul>
90 à 100	98 à FC max	<ul style="list-style-type: none"> <li>- courses par intervalles moyens.</li> <li>- durées de 2 à 4'x 4 ou 6.</li> <li>- récupération longue : 2 à 5 minutes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- accumulation rapide de l'acide lactique ;</li> <li>- à n'envisager qu'à raison d'une séance hebdomadaire ;</li> <li>- développement mixte: puissance aérobie maximale et capacité lactique.</li> </ul>
> 100 jusqu'à 120%	FC max	<ul style="list-style-type: none"> <li>- courses par intervalles courts type 10s de course - 20s de récupération passive ;</li> <li>- autres exemples : 10-15, 10-10, 15-20, 15-15, à maintenir sur une durée totale de 15 à 20' ;</li> <li>- courses à allure variables type <i>Fartlek</i> 15 à 20'.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- sollicitation maximale de tous les systèmes qui permettent le transport et l'utilisation de l'oxygène ;</li> <li>- développement efficace de la puissance aérobie maximale sans production de lactate ;</li> <li>- développement de la capacité anaérobie lactique.</li> </ul>
Pourcentages limites moyens de la vitesse aérobie maximale (VMA) et de la fréquence cardiaque maximale (FC max) et leurs impacts physiologiques en fonction du niveau de condition physique. Dans la progression des intensités d'entraînement, il est conseillé de toujours commencer par le premier des deux chiffres indiqués dans les deux premières colonnes.			

**Figure 57 - Récapitulatif des gestions possibles du développement des capacités physiologiques aérobies**

1. CONTINU		Intensités (% VMA)		Durées		Exercices recommandés		Nombre de séances par semaine		Développements prioritaires
		65 à 80		20 min minimum à 1 h 30 min		Continus ou Fartlek		Minimum 2, maximum: dépend des objectifs, de la discipline et de la disponibilité		ENDURANCE AEROBIE
<b>2. PAR INTERVALLES</b>										
Exercices	Récupération	Intensités des exercices % VMA*	Durées des exercices	Durées de la récupération	Nature de la récupération	Nombre de répétitions /série	Durées totales des séries	Durées de la récup. entre les séries	Nombre de séances/semaine (dépend de la discipline)	
<b>*Exercices par Intervalles longs</b>										
Longs	Longue	80 à 95	5 à 15min	1 à 2 min	Passive	2 à 6	30 à 45 min	Une seule série	2 à 5 au début (8 à 10 semaines) 1 à 2 ensuite	PIUSSANCE AEROBIE MAXIMALE
<b>*Exercices par Intervalles courts (Intermittents courts)</b>										
Courts	Courte	110 à 130	8 à 15s	20 à 40s	Passive	20	20 à 40min	4-5min récup active + étirements	2 à 3 (4ème à 10è semaine) 1 ensuite	CAP ACITE ANAEROBIE ALACTIQUE SPRINT LONG
<b>*Vitesse Maximale Aérobie (VMA) déterminée à partir des tests VAMEVAL</b>										
→ Impacts métaboliques prioritaires				→ Impacts métaboliques secondaires						

**Figure 58 – Exemple de séances d'adaptation de 60 minutes**

Établie sur la base de deux séances hebdomadaires d'entraînement par la course, cette progression non figée peut s'adapter et être modifiée par le spécialiste EPMS.

Travail	N° de séance	1 <sup>ère</sup> séance	2 <sup>ème</sup>	3 <sup>ème</sup>	4 <sup>ème</sup>	5 <sup>ème</sup>	6 <sup>ème</sup>	7 <sup>ème</sup>
	Échauffement	À base de déplacements marchés ou trottés où viennent s'intercaler des exercices de mobilisation musculaire et articulaire, ainsi que quelques éducatifs de course. - Durée : de 5 à 15 minutes, modulable.						
1	Effort (E)	2'	2'	2'	2'	6'	7'	10'
	Contre-effort (CE)	4'	4'	4'	3'	3'	2'	2'
2	E	2'	2'	2'	3'	7'	8'	12'
	CE	4'	4'	4'	2'	3'	2'	2'
3	E	3'	3'	3'	4'	7'	8'	12'
	CE	4'	4'	4'	3'	2'	2'	
4	E	3'	3'	3'	5'	7'	9'	
	CE	4'	4'	3'	3'			
5	E	3'	4'	5'	5'			
Retour au calme		Une séance d'entraînement engendre une fatigue musculaire passagère. Les muscles sont contractés, durs, et un engourdissement plus ou moins prolongé peut se manifester. Le retour à l'état de repos doit être progressif. - durée : 10 à 15 minutes.						
Volume horaire de la séance	Échauffement	15'	15'	15'	15'	12'	12'	12'
	(E)	13'	14'	15'	19'	27'	32'	34'
	(CE)	16'	16'	15'	11 '	8'	6'	4'
	Retour au calme	16'	15'	15'	15'	13'	10'	10'
	Total (min)	60'	60'	60'	60'	60'	60'	60'

**Figure 59 – Exemple de séances d'adaptation de 1 h10 à 1 h 20**

Établie sur la base de deux séances hebdomadaires d'entraînement par la course, cette progression non figée peut s'adapter et être modifiée par le spécialiste EPMS.

Travail		N° de séance	1ère séance	2ème	3ème	4ème	5ème	6ème	7ème	8ème	
Échauffement		À base de déplacements marchés ou trottés où viennent s'intercaler des exercices de mobilisation musculaire et articulaire, ainsi que quelques éducatifs de course. - Durée : de 5 à 15 minutes, modulable.									
1	Effort (E)	2'	2'	2'	3'	6'	7'	12'	15'		
	Contre-effort (CE)	3'	3'	2'	2'	3'	3'	3'	3'	3'	
2	E	2'	2'	2'	3'	8'	9'	14'	15'		
	CE	3'	2'	2'	2'	3'	2'	3'	2'		
3	E	3'	4'	5'	8'	10'	10'	15'	15'		
	CE	3'	2'	3'	3'	3'	3'				
4	E	3'	4'	6'	10'	11'	12'				
	CE	3'	3'	4'	4'						
5	E	4'	5'	7'	10'						
	CE	3'	3'	4'							
6	E	4'	6'	9'							
	CE	3'	3'								
7	E	5'	6'								
Retour au calme		Une séance d'entraînement engendre une fatigue musculaire passagère. Les muscles sont contractés, durs, et un engourdissement plus ou moins prolongé peut se manifester. Le retour à l'état de repos doit être progressif. - Durée : 10 à 15 minutes.									
Volume horaire de la séance	Échauffement	15'	15'	15'	15'	15'	15'	15'	15'	15'	
	(E)	23'	29'	31'	34'	35'	38'	41'	45'		
	(CE)	18'	16'	15'	11'	9'	8'	6'	5'		
	Retour au calme	15'	15'	15'	15'	15'	15'	15'	15'		
	Total (min)	71'	75'	76'	75'	74'	76'	77'	80'		

## Section III – Natation

### Préambule

4189. Les multiples avantages qu'offre la natation, amélioration de l'ensemble des qualités physiologiques et musculaires, récupération, reprise d'activité et sauvegarde du personnel, font de cette discipline une activité physique fondamentale de l'EPMS.
4190. Le « savoir nager » doit être un préalable indispensable à tout militaire afin qu'il puisse se déplacer aisément, sans appréhension, et en toute autonomie dans ce milieu particulier. C'est pourquoi, cette aisance aquatique est évaluée régulièrement dans le cadre du CCPM dans un souci évident de préservation de la sécurité du personnel.
4191. Activité d'endurance par excellence, la natation est particulièrement bénéfique pour le système cardio-vasculaire et respiratoire. Sollicitant de manière continue l'ensemble de l'appareil musculo-squelettique, elle permet de maintenir et de développer la mobilité articulaire et améliore les qualités musculaires.
4192. De plus, l'activité physique en milieu aquatique, par un effet de contre-pression et sa pratique en position horizontale, favorise le retour veineux et participe efficacement à la récupération physique du personnel ayant effectué un effort prolongé.
4193. La natation constitue également une activité idéale pour la reprise d'entraînement du personnel après blessure de par la limitation des contraintes mécaniques due au milieu aquatique.
4194. Au-delà de la pratique de la natation sportive, d'autres activités, telles que l'aquagym et les parcours utilitaires, doivent être enseignées et développées au sein des unités. Ces méthodes, qui peuvent s'affranchir d'un bon niveau technique en natation, favorisent l'aisance aquatique par des formes de travail dérivées. Elles développent la condition physique du personnel et favorisent l'acquisition de qualités indispensables au métier de militaire (cohésion, cran, goût de l'effort...).

### La natation utilitaire

4195. La natation utilitaire est une activité de franchissement aquatique qui s'effectue en piscine ou en milieu naturel. Outre le développement de la condition physique et l'aguerrissement du militaire, la mise en œuvre, par les spécialistes EPMS, de scénarii tactiques et techniques, l'utilisation par les personnels des effets en dotation contribuent à donner à cette activité un caractère opérationnel.
4196. Ce type d'activité est particulièrement favorable à la préparation des stages survie du personnel navigant et à la sauvegarde du personnel embarqué.

### *Objectifs de la natation utilitaire*

4197. La natation utilitaire a pour objectifs de préparer physiquement le militaire à :
- a. Se déplacer en surface et sous l'eau quel que soit le milieu aquatique : piscine, rivière, lac ou mer.
  - b. Franchir une coupure humide avec obstacles.
  - c. S'extraire du milieu aquatique.
  - d. Sauver un camarade en difficulté grâce à des techniques de remorquage.
  - e. Évoluer dans le milieu aquatique en toute sécurité avec les équipements de combat (treillis, sac à dos, armement, casque, tenue de vol).

## *Organisation et formes de travail*

4198. **Avant toute activité de natation utilitaire, le spécialiste EPMS doit contrôler, par un test simple, l'aisance aquatique du personnel.**

4199. C'est la raison pour laquelle la pratique de la natation utilitaire doit se faire très tôt dans la carrière du militaire, notamment en école de formation.
4200. Cette activité doit s'inscrire dans un cycle d'initiation et d'apprentissage des techniques. La programmation de séances régulières et progressives favorise l'ancrage de certains automatismes et le développement des qualités physiques et morales des jeunes recrues.
4201. Enfin, il est important pour les spécialistes EPMS et pour le commandement d'évaluer l'aisance des personnels en milieu aquatique dans une piscine. Cette détection constitue un pré-requis essentiel avant d'aborder les exercices en milieu naturel comme le franchissement ou la navigation.

- **Organisation**

4202. En fonction du lieu de l'activité, la piscine est le lieu le plus approprié pour effectuer des séances d'initiation, d'apprentissage, de développement des qualités physiques et techniques. Il est également possible de réaliser des exercices de préparation à un type de mission, ou de tests conditionnant la réussite à un examen.
4203. En milieu naturel ou en centre d'aguerrissement, la nage utilitaire est abordée de façon plus globale, par succession de séquences réalisées initialement en piscine et adaptées à l'environnement. L'entraînement est spécifique à un milieu particulier (jungle, mangrove), proche de l'opérationnel (franchissements de coupures humides), et généralement abordé sous la forme de parcours développant les qualités physiques et psychologiques du personnel.

- **Les différentes formes de travail**

4204. Le spécialiste EPMS peut utiliser les séances de natation utilitaire pour le développement de qualités physiques et/ou psychologiques. Pour ce faire, il pourra combiner plusieurs paramètres que sont :
- a. Le milieu : naturel ou artificiel.
  - b. Le matériel de dotation (avec ou sans).
  - c. La façon de réaliser le parcours : individuelle, en binôme ou collective.
  - d. Le nombre d'obstacles, leurs difficultés.
  - e. L'intensité des exercices et du parcours en lui-même (parcours chronométré, nombre de rotations à effectuer, temps de récupération entre les ateliers).
4205. En combinant l'ensemble de ces paramètres, les spécialistes EPMS peuvent mettre en place des séances portant sur les thèmes de développement d'une filière énergétique, de renforcement musculaire, de développement des qualités psychologiques, de la cohésion, de techniques de sauvetage et de combat. La combinaison de deux ou plusieurs de ces thèmes complexifiera le parcours aquatique.
4206. Développement des filières énergétiques. Les multiples possibilités de la nage utilitaire en termes d'intensité, de difficultés de franchissement permettent de développer l'ensemble des filières énergétiques. L'aisance respiratoire doit être maintenue dans le travail d'initiation.
4207. Renforcement musculaire. La natation utilitaire sollicite la plupart des différents groupes musculaires. Une séance de natation peut être considérée comme un exercice physique de renforcement musculaire.
4208. En fonction du choix des obstacles, il est possible d'orienter le travail musculaire (membres supérieurs, membres inférieurs ou une combinaison des deux).

4209. La séance peut alors être conçue comme une sorte de circuit training dans l'eau :
- Soit un circuit groupé : sollicitation d'un ou deux groupes musculaires.
  - Soit un circuit alterné : sollicitation de différents groupes musculaires en alternant le haut et le bas du corps.
4210. Il ne s'agit pas de mettre des appareils de musculation dans l'eau, mais bel et bien de trouver des exercices simples, et suffisamment sollicitant, en utilisant le matériel disponible en piscine. Le parcours est vécu comme un circuit training aquatique.
4211. Les exercices peuvent être réalisés, par exemple :
- Dans l'eau avec une charge.
  - Hors de l'eau avec d'autres charges. Des exercices simples de musculation peuvent être intégrés dans le parcours sur le bord du bassin.
  - En treillis ; en utilisant la résistance de l'eau.
4212. En fonction des objectifs fixés, le spécialiste EPMS devra définir les charges, le nombre de répétitions, et la récupération appropriée.
4213. Développement des qualités psychologiques. Certains parcours aquatiques peuvent avoir pour thème le développement du cran, du courage, de la volonté, de l'opiniâtreté et du dépassement de soi. Ces derniers font appel à des notions d'engagement physique et psychologique où le personnel est confronté à une ou plusieurs situations stressantes.
4214. Les obstacles et ateliers peuvent combiner plusieurs paramètres :
- Une situation inconnue (ex : effectuer un parcours les yeux bandés).
  - Un risque supposé pour l'intégrité physique (ex : évoluer dans l'eau, sur une courte distance, pieds et poings liés).
  - Un milieu désagréable (ex : claustrophobie : passer dans un tunnel lesté dans l'obscurité).
  - Une peur récurrente (ex : le vertige).
4215. La natation utilitaire participe alors à l'aguerrissement en préparant et confrontant le militaire à des situations difficiles qui vont lui permettre :
- De se créer un référentiel technique avec des réponses motrices variées et adaptées.
  - De gérer ses émotions face à des situations complexes et inhabituelles que l'on peut éventuellement retrouver sur le terrain en situation opérationnelle.
4216. La fatigue physique et le manque de lucidité décuplant les sensations, le spécialiste EPMS doit sélectionner les obstacles judicieusement. Il doit mettre en place des situations suffisamment stressantes tout en prenant en compte le niveau d'acceptation de chacun. Il évitera de placer le personnel dans une position d'échec permanent car ces séances seraient contre-productives, et pourrait alors provoquer de la démotivation.
4217. Développement de la cohésion. Pour travailler et développer la cohésion, le spécialiste EPMS doit mettre en place des parcours variés proposant des épreuves difficiles incitant le groupe à réagir et à s'organiser.
4218. Ces parcours utilitaires doivent favoriser :
- La communication.
  - L'entraide et la solidarité.
  - La réflexion collective (ex. : stratégie de déplacement, de franchissement).

4219. Ce type de parcours nautique peut être effectué en école de formation, afin d'évaluer les élèves sur leur capacité à commander. Les critères de notation pouvant être les suivants : réaction face à une situation complexe, aptitude à gérer un groupe, capacité de décision, capacité d'anticipation, gestion des conflits...
4220. L'instructeur devra obligatoirement faire un débriefing de la séance et insister sur les points particuliers, points positifs, points négatifs, les solutions possibles....
4221. Développement des techniques de sauvetage. L'intégration d'exercices de sauvetage aquatiques ainsi que des gestes élémentaires de secourisme contribuera à renforcer l'acquisition de ces techniques.
4222. Le spécialiste EPMS doit mettre l'accent sur la partie sécurité. Il s'agit pour le personnel d'apprendre à se sauver soi-même d'une situation critique (ex : éjection d'un aéronef au-dessus de la mer) ou de secourir son binôme blessé.
4223. L'analyse de la situation, se protéger soi-même, protéger le groupe, les choix stratégiques de repli, les choix tactiques, la rapidité d'exécution sont autant de thèmes qui peuvent être travaillés sur des parcours aquatiques.
4224. Le spécialiste EPMS doit, dans un premier temps, faire acquérir au militaire des notions élémentaires telles que :
- a. Les prises de dégagement.
  - b. Le rétropédalage.
  - c. Les techniques de remorquage.
  - d. Les sorties de l'eau.
4225. Le thème du sauvetage est également un moyen efficace de développer la cohésion au sein d'un groupe.
4226. Développement de la notion de combat. Lors de séances de natation utilitaire sur le thème du combat, l'objectif est de se rapprocher le plus possible de situations opérationnelles. Cette forme de travail impose de respecter les règles suivantes :
- a. Le personnel évolue obligatoirement en tenue de combat et avec l'équipement de dotation.
  - b. Le parcours s'effectue en groupe (binôme, équipe, groupe, section).
4227. Le thème de l'exercice est spécifique à la réalité du terrain ; il peut être technique ou tactique. Les exemples sont multiples : évacuation de blessé, évasion, activité zodiac (montage, démontage, dessalage, école de rame, débarquement, éjection, de jour ou de nuit...).

### *Rôle du spécialiste EPMS*

4228. Il est nécessaire que les spécialistes EPMS portent une attention toute particulière sur l'organisation du parcours dans sa globalité, et notamment sur l'enchaînement des ateliers et leur éventuelle dangerosité ; ceci afin de veiller à l'intégrité du personnel. Il est, par exemple, fortement recommandé de placer des moyens de protection sur les zones dangereuses.
4229. La natation utilitaire nécessite pour sa mise en œuvre au minimum 2 personnes :
- a. 1 titulaire du BNSSA.
  - b. 1 spécialiste EPMS pour l'encadrement.
4230. D'autres personnels doivent venir en renfort en fonction du type de parcours. Il est préférable que certains se situent dans l'eau, au plus proche de l'atelier et des individus, afin d'intervenir si la situation le nécessite. Pour les autres, ils doivent se situer hors de l'eau, afin d'avoir une vision générale de l'ensemble de l'activité.

4231. Le spécialiste EPMS chargé d'encadrer l'activité doit :
- a. Débuter la séance par un échauffement progressif et adapté au type de parcours.
  - b. Expliquer le(s) objectif(s) de l'exercice et la manière de le réaliser.
  - c. Faire la démonstration du déroulement du parcours.
  - d. Identifier le personnel présentant un faible niveau ou un manque d'assurance (à « *binômer* » ou à surveiller plus particulièrement).
  - e. Gérer les flux de passage des personnels sur les ateliers (éviter les « embouteillages » généralement source de blessure).
  - f. Vérifier aussi souvent que possible la stabilité (fixations, attaches) des ateliers mis en place.
  - g. Surveiller l'état physique du personnel.
  - h. Décider de l'échec ou de la réussite au passage d'un atelier.
  - i. Soutenir moralement les personnels en difficulté.
  - j. Terminer la séance par un retour au calme.
  - k. Effectuer un débriefing de la séance.

4232. **Avant chaque début d'activité :**

- a. Le parcours doit être testé afin de vérifier la faisabilité des exercices, et d'évaluer son intensité. Une adaptation du degré de difficulté (élévation ou diminution) dans la réalisation des ateliers pourra s'avérer nécessaire.
- b. Un contrôle de la solidité de tous les ateliers doit être effectué afin de garantir la sécurité des personnels.

*Cadre réglementaire (Cf. chapitre 6 – section I)*

4233. La natation utilitaire en milieu naturel est régie par les Textes toutes armes (TTA). Les normes d'encadrement de ces activités nécessitent des qualifications spécifiques.
- a. TTA 412 : Règlement sur les franchissements de type commando.
  - b. TTA 410 : Règlement sur les parcours d'audace terrestres et aquatiques homologués.
4234. Aucun texte ne régit spécifiquement la nage utilitaire en piscine. Seuls des textes, civils et militaires réglementent l'hygiène et la sécurité des bassins :
- a. Instruction n° 1219/DEF/EMA/EMPL/4 du 30 novembre 1976 relative à la surveillance des baignades militaires en piscine.
  - b. Instruction n° 1624/DEF/EMA/OL/2 du 23 septembre 1992 concernant les mesures à prendre pour éviter les accidents au cours des baignades en eaux libres organisées au profit du personnel du ministère de la défense.

## L'aquagym

### *Principes et caractéristiques de l'activité*

4235. L'aquagym est une forme de gymnastique qui se pratique dans l'eau, le plus souvent en piscine.
4236. Il s'agit d'une activité physique particulièrement intéressante car l'effet de l'allègement du poids du corps dans l'eau minimise les risques de blessures ou de traumatisme des membres inférieurs du fait de l'absence de choc violent au sol.
4237. La résistance de l'eau nettement supérieure à celle de l'air ralentit la vitesse d'exécution des mouvements et protège ainsi les articulations des contraintes mécaniques excessives.
4238. Considérée comme une gymnastique douce, cette discipline peut se pratiquer aussi bien à titre thérapeutique que comme un moyen complémentaire de maintien, voire de développement de l'endurance aérobie. Elle peut également convenir à des sportifs confirmés.
4239. Que l'on soit nageur confirmé ou débutant, c'est une activité complète qui permet de travailler l'ensemble des groupes musculaires ; tels que les abdominaux, les fessiers, les cuisses, les bras et les épaules.
4240. L'eau permet une grande liberté de mouvements, et offre des opportunités pour les personnes quel que soit leur niveau de coordination.
4241. La résistance de l'eau est un moyen de doser l'intensité des exercices, notamment avec l'augmentation de la vitesse de réalisation, ce qui confère à l'aquagym un potentiel d'entraînement important.
4242. Les séances d'aquagym peuvent être effectuées en musique. L'intensité des exercices dépend alors du rythme sélectionné. L'apport de matériel aquatique et/ou d'objets lestés augmente la variété des exercices.

### *Objectifs de l'aquagym*

4243. La pratique de l'aquagym permet de :
  - a. Maintenir, voire développer la condition physique générale du personnel, notamment l'endurance aérobie et la tonicité musculaire.
  - b. Développer la coordination motrice, car la légèreté du corps facilite la réalisation des exercices.
  - c. Favoriser la récupération active du personnel et améliorer le retour veineux par des séances de très faible intensité.
  - d. Prévenir les pathologies articulaires comme le syndrome rotulien.
  - e. Contribuer au bien-être physique et psychologique du personnel par une décontraction musculaire (par ex : lors d'exercices de relaxation).

### *Population concernée*

4244. L'aquagym permet au plus grand nombre d'accéder à une pratique physique sans contrainte majeure. L'âge, le poids, les capacités physiques ne sont pas un facteur limitant.
4245. La pratique de l'aquagym est particulièrement recommandée pour les personnels de plus de 45 ans pour la reprise d'activité après blessure, notamment musculo-squelettique.
4246. Le personnel souhaitant réaliser des exercices de haute intensité et à fort rendement énergétique peut effectuer des activités telles que l'aquaboxing ou l'aquapower. Ces types de séances sollicitent fortement l'organisme et contribue efficacement à l'augmentation des qualités physiques de l'individu.

4247. Population méritant une attention particulière. Les femmes enceintes ne sont pas à exclure de cette activité. Cependant, il faudra proscrire tous les exercices ou attitudes susceptibles de nuire à la santé de l'enfant (position d'hyper-lordose, apnée, saut).

### *Organisation*

4248. Différentes formes d'aquagym. Mêmes si dans le domaine civil les dénominations diffèrent, il est possible de répertorier ces différentes activités en fonction des objectifs poursuivis :
- Travail musculaire et cardio-respiratoire d'intensité modérée : aquarythmo.
  - Travail de tonicité membres inférieurs et cardio-respiratoire : aquajogging (travail en eau profonde avec gilet ou ceinture de flottaison).
  - Travail de force musculaire et force/vitesse : aquabuilding.
  - Travail de souplesse, d'étirement, d'équilibre, rythme lent des exercices : aquayoga (adapté pour femmes enceintes).
  - Le renforcement musculaire et le travail cardio-respiratoire d'intensité élevée, rythme élevé dans l'exécution des exercices avec peu de récupération : aquaboxing, aquapower.
4249. D'une durée moyenne de trois-quarts d'heure, les mouvements effectués, les accessoires utilisés, la profondeur du bassin et surtout le rythme de la musique caractérisent le thème de la séance.
4250. Il est possible de donner une connotation militaire à l'aquagym en :
- Pratiquant l'activité en treillis : cela permet de se rapprocher de situations opérationnelles et requiert des qualités physiques supplémentaires pour évoluer en milieu aquatique.
  - Débutant la séance par un échauffement généralisé, puis spécifique, de type fondamentaux de Techniques d'Interventions Opérationnelles Rapprochées.
  - Réalisant des gestes individuels de combat (coup de pieds, coup de poings, esquives), puis de les faire évoluer vers des situations d'affrontements en binôme afin de créer une émulation. L'élément aquatique, excluant tout risque de blessures en cas de chute, permet un travail de qualité sans appréhension.
  - Initiant les personnels à des enchaînements de type katas pour améliorer la coordination et l'équilibre. Le choix d'une musique adaptée permet de réguler la vitesse et d'optimiser le contrôle des mouvements.
  - Favorisant la récupération par l'aquajogging, par binôme ou par équipe, et clôturer la séance par l'aquastretching pour un retour au calme plus efficace.
4251. Si la température de l'eau est adaptée, une séance de techniques d'optimisation du potentiel de type relaxation (respiration, image de détente) peut être mise en place. Il est aussi possible d'opter pour l'imagerie mentale favorisant l'acquisition d'habiletés motrices (répétitions mentales de mouvements à travailler).
4252. Cette approche, plus ludique en piscine, permettra ainsi de faire le lien avec la natation utilitaire.
4253. Matériels nécessaires. En grande profondeur, l'utilisation d'une ceinture d'aquagym, d'une frite ou d'autres éléments de flottaison permet aux personnels d'effectuer une multitude de mouvements dans des positions différentes. Les accessoires les plus couramment utilisés sont : la planche, la frite, le pull-buoy, les palmes. Des matériels spécifiques tels que : ballons, haltères, lestes, gants, jambières, steps et vélos aquatiques permettent de varier les séances.
4254. Rôle du spécialiste EPMS. Lors de la préparation de la séance d'aquagym et afin de préserver la sécurité des pratiquants, le spécialiste EPMS doit prendre en compte :

- a. Le niveau d'aisance aquatique du personnel, indicateur indispensable pour déterminer si le travail s'effectue en petite ou grande profondeur.
  - b. Le niveau de condition physique du moment.
4255. En fonction de l'objectif de la séance, il déterminera les exercices à réaliser, le matériel à utiliser, le nombre de répétitions ainsi que le temps de récupération.
4256. **Pour animer une séance d'aquagym, le spécialiste EPMS ne doit pas être dans l'eau mais sur le bord du bassin. Cette position, en hauteur par rapport au groupe, lui permet de démontrer les exercices de manière plus efficace, d'évaluer leur impact physique, de superviser la restitution individuelle et d'apporter les corrections nécessaires.**

## Section IV – Méthode naturelle

### DEFINITION

4257. Imaginée et codifiée par Georges Hebert (1875-1957), la méthode naturelle (M.N.) consiste à faire exécuter, sur un itinéraire en pleine nature, des déplacements à allure variée, entrecoupés d'exercices divers classés en 10 familles couvrant l'ensemble des actions que le militaire peut être amené à réaliser sur le terrain.

### OBJECTIFS

4258. La M.N. a pour objectifs :
- a. De développer l'ensemble des qualités physiques et psychomotrices permis par la variété et l'alternance des efforts réalisés.
  - b. De développer des qualités psychologiques telles que l'audace, le dépassement de soi, l'acceptation de la contrainte climatique et environnementale, la rusticité.
  - c. De renforcer la cohésion du personnel par la réalisation d'exercices collectifs.

### ORGANISATION

4259. Une séance de méthode naturelle comporte un ou plusieurs exercices empruntés à chacune des 10 familles suivantes :
- a. Marche.
  - b. Course.
  - c. Saut.
  - d. Grimper.
  - e. Lancer.
  - f. Equilibre.
  - g. Quadrupédie.
  - h. Lever-porter.
  - i. Attaque-défense.
  - j. Natation.

4260. La composition d'une séance de pleine nature est déterminée en fonction :
- Du parcours : distance, nature du terrain, dénivelé, obstacles naturels.
  - De la nature et du nombre d'exercices.
4261. Afin d'optimiser les effets de la M.N. sur l'ensemble des qualités physiques et psychologiques, toutes les familles doivent être représentées dans les exercices choisis.
4262. Quelques aménagements sur le parcours peuvent être nécessaires pour varier les exercices proposés et sécuriser leur réalisation.
4263. La règle de l'alternance d'effort doit être respectée.
4264. Le déplacement entre les ateliers s'effectue en courant à faible allure, sur une distance de 200 à 400 m, facilitant ainsi la récupération du personnel.

#### *Formes dérivées de la méthode naturelle :*

- **La séance en espace naturel restreint**

4265. Selon les contraintes environnementales, la M.N. peut être organisée à l'intérieur d'une enceinte militaire, sur un espace naturel restreint. Il s'agit alors d'exploiter au mieux les espaces disponibles en prenant en compte certains obstacles naturels ou artificiels, tels que les arbres, murs, poutres, barrières basses, portiques. Des petits matériels spécifiques tels que medecine-ball, ballons, poids, ou cordes peuvent compléter et enrichir le parcours.
4266. Dans ce cas précis, les ateliers de famille seront agencés dans un rayon de 50 ou 100m autour d'un point fixe ou d'un lieu précis. La séance s'organise par boucles à effectuer plusieurs fois, les ateliers étant séparés par des courses relativement brèves. Le personnel travaille simultanément un exercice différent, puis effectue une permutation d'atelier. Le spécialiste EPMS doit pouvoir conserver en permanence l'ensemble des ateliers dans son champ visuel.

- **La séance en salle**

4267. Il est possible de reproduire le déroulement d'une séance de méthode naturelle dans un gymnase ou une salle. L'exécution des exercices se déroule d'une base de départ vers une base arrivée. Dès que cette dernière est dépassée, le personnel se rend vers la base de départ en passant à l'extérieur de la zone de travail. Les déplacements s'effectuent donc par vagues successives. La partie dynamique correspond au travail effectué de la base de départ vers la base d'arrivée, la récupération, quant à elle, s'effectue sous forme de marche lente dans le sens inverse.
4268. L'intensité de la séance est déterminée par la difficulté des exercices, le rythme de réalisation et le nombre de passages.
4269. Pour la bonne réalisation des ateliers successifs, le spécialiste EPMS disposera, au préalable, du matériel près de la base d'arrivée afin que le personnel le récupère, et puissent s'en servir pour l'exercice suivant.
4270. Le spécialiste EPMS doit se placer face à la base de départ, environ dans le tiers médian de la longueur, de façon à pouvoir annoncer (ou démontrer rapidement) l'exercice, en déclencher l'exécution, contrôler, corriger les erreurs, et régler les allures.

#### **CONSEILS PEDAGOGIQUES DE MISE EN ŒUVRE**

4271. Pour des raisons de sécurité, il est fondamental que les séances de M.N. soient mises en œuvre par du personnel spécialiste EPMS qui doit :
- Définir les objectifs de la séance.
  - Reconnaitre personnellement le parcours et les obstacles.

- c. Veiller à la **sécurité des personnels** lors de la préparation de la séance et dans l'animation de celle-ci.
- d. Sélectionner des exercices adaptés au niveau physique du groupe.
- e. Contrôler l'intensité des exercices (par le nombre de répétitions ou par la durée du temps d'effort).
- f. Modifier la séance en fonction de l'état de fatigue du groupe.
- g. Varier les exercices, d'une séance à l'autre, afin de susciter l'adhésion du personnel.
- h. Prescrire une durée de récupération à la fin de la séance.

## Section V – Sports collectifs

### Le football

- 4272. La population militaire n'échappe pas à l'attractivité de ce sport le plus pratiqué dans le monde. Sa simplicité de mise en œuvre et l'adhésion du personnel à cette activité en font également une discipline support d'entraînement particulièrement intéressante pour la préparation physique et mentale du militaire.
- 4273. Quelque peu victime de son succès, le football est pratiqué souvent de manière spontanée et parfois anarchique en s'affranchissant des règles élémentaires de mise en œuvre des activités physiques militaires et sportives.
- 4274. De ce fait, le football est le sport qui blesse le plus après la course à pied.
- 4275. Sport collectif incontournable de la planification de l'entraînement, sa mise en œuvre doit être particulièrement cadrée pour préserver la sécurité du pratiquant et les bienfaits de cette discipline.
- 4276. C'est pourquoi toute séance de football doit être encadrée par un spécialiste EPMS qui va permettre de respecter les principes suivants :

#### *En termes de logistique et d'équipement*

- a. La qualité de l'environnement de pratique doit être vérifiée : terrain plat et non accidenté, herbe tondu, état et fixation des buts.
- b. Adapter les chaussures de manière à conserver de bons appuis au sol (crampons sur terrains en herbe, chaussures de salle en gymnase et éventuellement crampons moulés sur terrain stabilisé).
- c. Recommander le port de protège-tibias.
- d. Eviter le port de lunette.
- e. Adapter l'espace de jeu au nombre de participants : exemple 1 : ne pas excéder 6 contre 6 dans un gymnase sur un terrain de handball (utilisation du ballon spécifique futsall), exemple 2 : 7 contre 7 sur la moitié d'un terrain et dans la largeur (utilisation de buts mobiles ou de foot à 7).

#### *En termes de conduite*

- a. Toute séance (jeu libre, challenge, découverte...) doit faire l'objet d'un échauffement généralisé et spécifique (adducteurs, membres inférieurs) d'un minimum de 15'.
- b. Adapter les règles au niveau des pratiquants : exemple 1 : joueur expérimenté trop individuel, ne pas dribbler plus de 2 joueurs ou limiter le nombre de touches de balles ; exemple 2 : interdire les contacts.

- c. Fixer la durée de jeu en fonction du niveau d'entraînement et de l'expérience des pratiquants. Plus la pratique est régulière, plus le temps de jeu pourra tendre vers la durée officielle d'un match.
  - d. Délimiter une zone de tir, notamment pour les espaces restreints.
  - e. Rappeler les règles essentielles de fair-play.
  - f. Interdire systématiquement les tacles.
  - g. Constituer des équipes équilibrées.
  - h. Canaliser les comportements agressifs en adoptant des principes d'exclusion temporaire.
  - i. Réadapter les règles de jeu en cours de séance.
4277. Tout challenge ou confrontation doivent être obligatoirement arbitrés par un personnel compétent. L'auto-arbitrage est à proscrire.

**4278. Compte tenu des sollicitations souvent intenses au cours de cette activité, la pratique du football est à proscrire pour le personnel ayant subi une interruption d'entraînement supérieure à 2 semaines.**

4279. Le spécialiste EPMS doit s'organiser pour valoriser les actions collectives afin d'optimiser tous les effets de la pratique sur la cohésion et l'esprit d'équipe.
4280. Exemples :
- a. Fixer un nombre de passes minimum avant de marquer.
  - b. Valoriser les buts marqués par du personnel féminin.

## Le rugby et ses formes de jeux dérivés

4281. La pratique du rugby dans les unités contribue au développement et au maintien de la condition physique générale du militaire. Cependant, cette activité est considérée comme une discipline à risque élevé de blessures du fait des nombreux contacts.
4282. Néanmoins, cette pratique doit être conservée et encouragée par les spécialistes EPMS car elle permet, d'une part, d'agir efficacement sur la préparation physique du personnel, et d'autre part, de développer certaines qualités et valeurs humaines très proches de celles du combattant (cohésion, solidarité avec le groupe, courage, engagement physique, rusticité...).
4283. Il est donc nécessaire de mettre en place une stratégie sécuritaire lors de la pratique de séance de rugby aussi bien lorsque l'activité est organisée au profit de personnels initiés que pour des débutants.

## Principes à appliquer

4284. Le rugby est avant tout un sport de combat donc d'affrontement, mais également d'évitement opposant 2 équipes qui luttent dans le respect des règles pour conquérir ou préserver un territoire.
4285. Si la notion de combat est inhérente au rugby, elle doit être maîtrisée et contrôlée par le spécialiste EPMS en appliquant les principes suivants :
- a. La distance d'affrontement doit être réduite lorsque l'on débute l'activité afin de limiter la vitesse. Cette dernière est la principale variable influant sur la quantité d'énergie créée par un corps en mouvement (c'est cette énergie qui est principalement génératrice de blessure).
  - b. La zone de jeu doit être large afin de favoriser l'évitement.

- c. Les consignes sur les possibilités données aux joueurs dans les phases d'affrontement doivent être **explicites et respectées**.
- d. Le nombre de joueurs doit être limité lors de l'apprentissage de l'activité, afin de minimiser le nombre de phases de contact.

### *Respect des règles fondamentales*

4286. Dans un souci de sécurité, il est impératif que les spécialistes EPMS fassent respecter les droits et devoirs du joueur :
- a. Placage sous la ligne des épaules, voire sous le sternum.
  - b. Pas de placage si le joueur n'a pas la balle.
  - c. Pas de placage sur un joueur qui n'est pas sur ses appuis bas (pieds).
  - d. Raffut interdit sur le visage.
  - e. Coup de pied, de poing et autres gestes déloyaux à proscrire (sanction très forte).
  - f. Croche pied et tacle interdits.
4287. La marque : poser le ballon dans l'en-but adverse.
4288. Le hors jeu : tout coéquipier placé en avant du porteur de balle ne peut participer à l'action, on dit qu'il est en position de "hors-jeu". La conséquence directe est l'obligation de faire des passes vers l'arrière, ce qui engendre un principe d'action fondamental de l'attaque qui devra être abordé : la notion d'avancer quand on est porteur de balle.
4289. Le tenu : tout joueur plaqué et au sol doit impérativement lâcher la balle.

### *Les différents types d'approche*

4290. Pour les spécialistes EPMS détenant une qualification d'encadrement fédérale de rugby : Il est possible de débuter l'activité par la notion de combat en adaptant les situations de jeu ainsi que le démarrage de l'action. Ceci afin de limiter la vitesse d'exécution et ainsi apprendre à lutter individuellement ou collectivement en gérant au mieux la sécurité des pratiquants.
4291. Les ateliers de jeu type lutte ou judo au sol à 1 contre 1 peuvent être une forme de travail intéressante, en complément du jeu collectif, pour apprendre à gérer les premières situations de combat.
4292. Pour les spécialistes EPMS non titulaires d'une qualification d'encadrement fédérale de rugby : Il est essentiel de débuter l'activité en utilisant des formes dérivées du rugby. Puis, dès que les fondamentaux sont acquis, et à l'initiative du spécialiste EPMS, les situations de jeu peuvent évoluer, progresser pour atteindre une pratique classique de type rugby à XV.
4293. Le rugby flag permet tout d'abord de faire acquérir des notions de base du rugby : organisation collective du jeu, soutien, tactique et technique. Ensuite, il s'agit de prendre le temps d'aborder les fondamentaux du combat (placage, maul, ruck, mêlée). Puis, l'activité rugby à 7 sur grand terrain est à recommander avant de passer au jeu à 12 afin d'entrer progressivement dans une activité davantage « tournée » vers le combat (travailler les situations d'affrontement collectif à ce moment là) et enfin finir sur du rugby à XV.
4294. Pour ces pratiques autres que le flag, il est primordial de multiplier également et en même temps les situations d'apprentissage du placage, de la mêlée (cf paragraphe 4) mais également des phases de ruck et maul (respectivement combat collectif sur ballon au sol et ballon porté).

## *Differentes formes de jeu : "à toucher", "flag", "à 7", "à 12" et "à XV"*

- **Rugby à toucher**

- 4295. Forme de jeu identique au rugby où le placage est remplacé par le fait de toucher le porteur de balle sous la zone des épaules. Dans ce cas, l'action s'arrête et le joueur touché engage vers un partenaire placé en arrière.
- 4296. On peut limiter le nombre de « touché », voire demander un « touché » avec une main, deux mains, d'être toucher par 2 adversaires simultanément ou pas pour que cela compte « un touché » complet.
- 4297. Cette pratique intéressante nécessite néanmoins un bagage technique important et peut s'avérer difficile pour des débutants.

- **Rugby Flag**

- 4298. Il se joue avec des ceintures auxquelles sont accrochées des rubans.
- 4299. Le jeu et les règles sont les mêmes que pour le rugby « normal » mais le placage est remplacé par l'arrachage d'un ruban (le scratch).
- 4300. A partir de là, le « scratcheur » pose le ruban, le joueur dit « scratché » s'arrête, pose le ballon au niveau du ruban, la défense recule de 5m et le jeu reprend par une passe à un coéquipier placé en arrière.
- 4301. Le nombre de « scratch » peut être limité ou pas.
- 4302. Pour favoriser le travail de coopération et commencer à aborder le rugby à 7, il est possible d'attribuer plus de points pour des essais marqués en franchissant la défense dans les couloirs extérieurs du terrain (zone des 15m, des 5m par rapport à la touche, voir plan du terrain en fin de document).

- **Rugby à 7**

- 4303. Cette forme d'activité nécessite que les joueurs aient acquis les notions principales du jeu (avancer, soutenir) ainsi que les apprentissages techniques de base (passer, plaquer).
- 4304. Les règles du jeu sont les mêmes que celles du rugby à XV avec des mêlées à 3 qui seront dans un premier temps (et de manière générale quand il n'y a pas de compétitions) dites « simulées » (c'est-à-dire sans pousser collectivement).
- 4305. Il est fondamental que cette activité soit pratiquée sur un espace suffisamment grand (terrain entier ou légèrement réduit : de la ligne d'en-but à la ligne des 22m adverses sur la longueur, d'une ligne de 5 m à l'autre dans la largeur, cf. plan du terrain).
- 4306. En effet, pratiquer cette activité sur demi-terrain revient à proposer du rugby à XV à effectif réduit et engendre ainsi une diminution des espaces de jeu qui va entraîner une augmentation des situations de combat et des risques inhérents à celles-ci.
- 4307. Cette forme de pratique est un excellent moyen d'apprentissage des fondamentaux sur le soutien du partenaire et sur le jeu dans les espaces libres. Elle renforce la notion de travail collectif et technique nécessaire à un jeu plus efficace à XV.

- **Rugby à 12**

- 4308. Le rugby à 12 est une étape intéressante, cependant elle n'est pas primordiale dans l'apprentissage du rugby. Cette pratique s'organise sur un grand terrain. La mêlée (qui sera la plupart du temps également simulée) se joue à 6 (3 en 1ère ligne, 2 en deuxième ligne, 1 en 3ème ligne).
- 4309. L'effectif permet une bonne transition entre le rugby à 7 et à XV, les espaces libres favorisant l'évitement.

4310. Le nombre plus élevé de joueurs limitant malgré tout les espaces libres, la notion de combat devient plus présente. De fait, il s'agira de travailler cette notion en amont de l'initiation à cette activité et de manière plus précise (ruck et maul) pendant l'activité.

- **Rugby à XV**

4311. Forme de jeu la plus pratiquée, elle doit être une finalité et pas forcément un point d'entrée dans l'activité à moins d'être parfaitement maîtrisée par le spécialiste EPMS et par les pratiquants.

4312. Elle se pratique sur grand terrain avec l'ensemble des règles fondamentales.

4313. Pour un apprentissage des notions de « combat collectif », il est sans doute plus intéressant d'isoler des actions de cette forme de jeu afin de limiter et de contrôler les impacts physiques (le travail du maul, voire de la mêlée, est ici intéressant).

### *Phases et techniques spécifiques*

- **La mêlée**

4314. Mise en garde : cette phase isolée destinée au renforcement musculaire et à l'apprentissage de la notion de combat « collectif » doit être maîtrisée pour être pratiquée en toute sécurité.

4315. Cette phase spécifique devra être précédée d'un travail visant à apprendre les aspects techniques principaux :

- a. Position du dos (droit et plat).
- b. Flexion des jambes (bassin plus bas que les épaules).
- c. Tête droite et relevée.
- d. Stabilité.

4316. Un travail d'apprentissage doit être réalisé entre les joueurs avec possibilité d'autocorrection, ceci afin d'appréhender encore mieux les consignes de sécurité et d'efficacité.

4317. Il faudra veiller à équilibrer les forces en présence et à ne mettre en place ce type d'exercice qu'avec du personnel ayant un entraînement régulier en musculation.



Schéma des points clés de la position de poussée :

- jambes fléchies
- dos plat
- bassin sous la ligne des épaules
- tête droite

4318. La réalisation de cette situation particulière se fait au commandement dans l'ordre suivant :

Commandements	Actions et points clés	Evolutions	Mises en garde
« Flexion »	Flexions des jambes, le bassin est plus bas que les épaules, le dos droit, la tête droite et relevée. Le corps penché vers l'avant.	Effectuer en quadrupédie pour «sentir» les positions.	Insister sur la position du dos et le respect des points clés.
« Placements »	Entrée en mêlée en se positionnant de manière décalée (le pilier de droite a la tête entre celle du pilier de gauche et du talonneur adverse). Se positionner de manière à pousser dans l'axe.	Commencer par 1 contre 1, puis 2 contre 2, jusqu'à 6 contre 6 (éviter de faire plus sauf pour une pratique à XV).	Insister sur les liaisons entre les joueurs des premières lignes. Corriger les positions pour éviter les poussées de travers.
« Stop »	Derniers ajustements des positions puis arrêt.		Vérifier les positions.
« Jeu »	Les 2 collectifs poussent l'un contre l'autre pour le gain du ballon. La poussée s'arrête dès que celui-ci a été gagné par une équipe <b>(donner le commandement)</b> .	Autoriser une poussée sur 1,50m (si la structure est stable).	Etre très vigilant sur la stabilité de la structure pour éviter qu'elle ne tombe (principal facteur de blessures aux cervicales).
« Arrêter de pousser »			

- **Le placage**

4319. Elément spécifique du rugby qui devra être abordé rapidement et conjointement aux aspects affectifs liés au combat (vaincre la peur de s'engager). Il s'agit du combat individuel.
4320. Points clés : Jambes fléchies, bassin plus bas que les épaules, têtes hautes (regarder devant au niveau de la ceinture, le rugby flag est un bon moyen de s'habituer à regarder la taille et les jambes). La tête se positionne à l'extérieur sur la hanche du joueur à plaquer (oreille contre le short). Les bras entourent la taille puis descendent le long des jambes (qu'il faudra serrer) en basculant vers l'arrière ou l'avant. A ce titre, il est intéressant dans les situations d'échauffement de mettre en place des jeux de roulades avant et arrière afin de s'habituer à la chute et au contact avec le sol.
4321. Le début de l'apprentissage du placage devra se faire en supprimant au maximum la vitesse du plaqué. Partir d'un face à face sans vitesse avec le plaqueur déjà positionné au niveau de la taille (possibilité de le mettre à genou au début). Puis, le plaqué avance en marchant, puis en trottinant.
4322. Ensuite, il est intéressant d'aborder le placage dit « de poursuite ». Dans ce cas, le plaqueur est situé au départ dans le dos du plaqué.
4323. Puis, le placage de côté et enfin revenir au placage de face avec de plus en plus de vitesse.
4324. En début d'apprentissage, veiller à ce que les sujets soient de gabarits à peu près identiques.
4325. Dans les situations de jeu qui seront réalisées une fois le placage assimilé, il est intéressant de bonifier les placages réussis et technique bien exécutés (+1 pour chaque placage réussi).
4326. Recommandations : penser à revenir systématiquement sur les aspects techniques en cas de mauvaises réalisations (tête mal placée, position du dos arrondi, tête baissée, jambes tendues)



Schéma des points clés de la position de poussée :

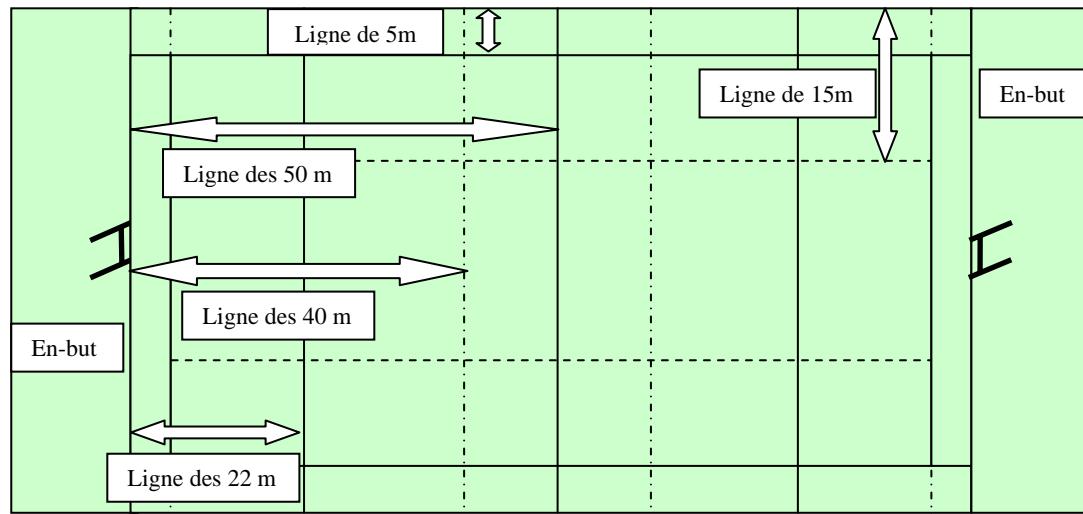
- jambes fléchies
- dos plat
- bassin sous la ligne des épaules
- tête droite
- prise à la ceinture

4327. Mise en garde : les placages dits « hauts » (prise au cou) et les projections au sol par tirage de maillot sont à proscrire.

- **Les phases de fixation (maul et ruck) :**

4328. Le maul : C'est une lutte collective comme la mêlée, mais le ballon est porté par une équipe.
4329. Points clés : jambes fléchies, dos droit, bassin plus bas que les épaules. Liaisons collectives empêchant les adversaires de venir chercher de ballon, venir pousser en rentrant dans l'axe du regroupement et en venant de son camp (voir les règles de hors jeu spécifiques à cette phase).
4330. Limiter les distances d'affrontement entre les 2 groupes en début d'apprentissage pour limiter la vitesse.
4331. Dans le jeu, cette phase peut être travaillée en interdisant le passage par le sol (donc d'être plaqué, le porteur de balle devra s'organiser pour rester debout au contact et attendre ses partenaires).

4332. Le ruck : ou mêlée ouverte. Se forme suite à un placage avec un porteur de balle qui a lâché la balle au sol (règles fondamentales du tenu) et un plaqueur auxquels viennent s'ajouter des partenaires de chaque joueur qui doivent être sur leurs appuis (interdit de plonger).
4333. Points clés à faire respecter impérativement : Pour venir disputer la balle (sans la ramasser, juste en poussant) il faut être sur ses pieds, la tête haute (et non tête vers le sol), le bassin plus bas que les épaules, il faut rentrer dans l'axe du regroupement en venant de son camp (règles de hors jeu spécifiques à cette phase).
4334. Les joueurs plaqués et plaqueur et tout joueur qui n'est pas sur ses pieds doivent essayer de sortir du regroupement (ils ne peuvent pas jouer le ballon).
4335. Mise en garde : pour ces 2 types de phases de fixation, il est primordial d'arrêter le jeu si les joueurs tombent les uns sur autres.
4336. Plan du terrain :



4337. Outre sa participation au maintien et à l'amélioration des qualités physiques générales du personnel militaire, la pratique du rugby développe d'autres qualités fondamentales du combattant telles que le courage, l'abnégation, l'humilité, l'esprit de conquête et la solidarité, permettant l'engagement personnel indispensable au succès d'une action collective. A ce titre, sa pratique doit être encouragée quel que soit le niveau du personnel.
4338. Compte tenu de l'engagement physique et mental imposé par la discipline, sa pratique doit être encadrée par des spécialistes EPMS en mesure d'adapter les formes de jeu en fonction du niveau des pratiquants afin de protéger l'intégrité physique du personnel.
4339. C'est pourquoi les formes dérivées de rugby à toucher et flag sont à privilégier dans l'entraînement physique des unités.

## Le handball

4340. Le handball, comme tout sport collectif permet, outre le développement des qualités physiques, le renforcement de qualités humaines (discipline, cohésion, solidarité) particulièrement utiles au militaire. C'est pourquoi, cette activité doit être intégrée dans la planification de l'entraînement.
4341. En revanche, le handball, dans sa forme traditionnelle, peut être source de blessures. C'est pourquoi, il est nécessaire d'adapter sa pratique pour qu'elle se déroule avec le maximum de sécurité.

4342. La stratégie sécuritaire à mettre en place consiste à appliquer les recommandations suivantes :

- a. Activité **encadrée par un spécialiste EPMS**.
- b. **Privilégier les formes de jeu dérivées** : comme les jeux réduits ; *le sandball, le mini-hand*.
- c. **Adapter le nombre de joueurs à la dimension du terrain.** Un nombre de joueurs trop important sur le terrain entraînera un risque de contact plus grand, ce qui constitue un risque supplémentaire de blessure. Exemple de recommandation : ne pas excéder le 4 contre 4 sur un demi-terrain.
- d. **Utiliser un ballon en mousse** ou un ballon souple, plus maniable et non traumatisant, afin de limiter les entorses des doigts.
- e. **Interdire les contacts corporels** notamment la neutralisation du joueur adverse, la saisie du bras armé.
- f. Privilégier le jeu sur les trajectoires de balle et non sur le porteur de balle, adopter une stratégie défensive basée sur l'interception.
- g. **Prohiber le contact** lorsque l'adversaire est en suspension.
- h. **Adapter les règles et les formes de jeu** au nombre de joueurs et au niveau des pratiquants. Favoriser, par exemple, le jeu sans dribble pour des débutants.

4343. L'adaptation des règles du jeu va permettre, tout en sollicitant physiquement le personnel, de développer de manière ludique et en toute sécurité, la cohésion, la solidarité ainsi que le respect de l'adversaire.

4344. La mise en place de nouvelles formes de jeu limitera les écarts de niveaux des pratiquants, souvent source de blessure. Le nivellement de l'activité permettra à un débutant de jouer en toute sécurité avec un pratiquant du niveau supérieur.

4345. **Avantages des formes de jeu dérivées :**

- a. Mise en place facile, nécessitant peu de matériel notamment sur les théâtres d'opération (« constri-foot », coupelles, bandes de délimitation, mini-but gonflables).
- b. Transposable quel que soit le lieu (hangar, gymnase, terrain de football) et la surface (parquet, bitume, sable, terre battue).
- c. Dimension du terrain et nombre de joueurs en fonction de l'objectif ou des contraintes.
- d. Hommes et femmes de tout niveau peuvent jouer ensemble.
- e. Maniabilité du ballon pour tous.
- f. Ne nécessite pas d'expérience particulière de pratique pour pouvoir s'exprimer.

### *Le sandball*

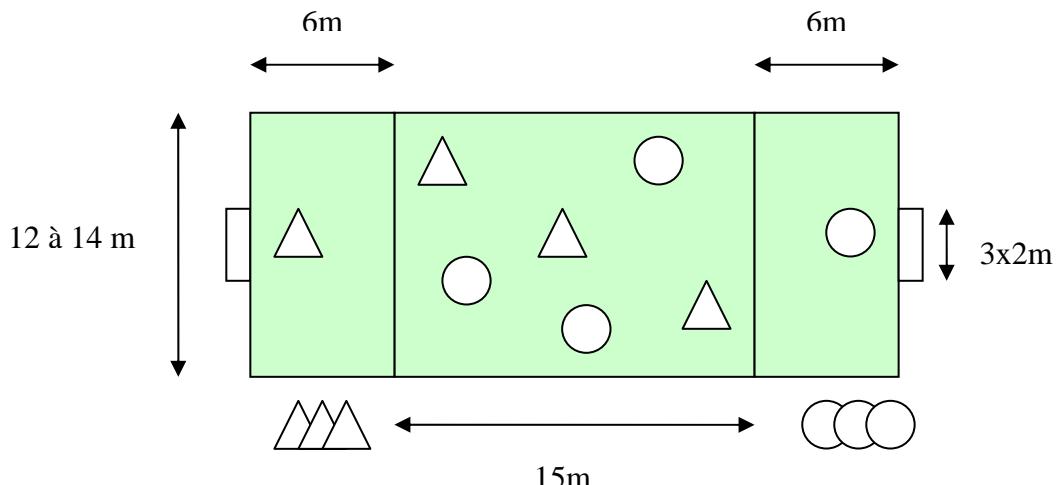
- **Les valeurs du Sandball :**

4346. Cette forme de jeu n'a pas pour objectif de faire s'affronter les pratiquants mais plutôt de privilégier la rencontre du personnel autour d'une activité ludique. Il est plus important de jouer ensemble que de jouer contre. Seul compte le plaisir de jouer, de partager, de rassembler et de se découvrir autour d'une activité physique.

- **Que faut-il pour jouer au Sandball ? :**

4347. Une aire de jeu (terrain de sable) mesurant 15m de long sur 12 à 14m de large. Les buts (3m x 2m) de préférence gonflable sont disposés à 6m de la zone, à l'extérieur du terrain ;

4348. Deux équipes de 7 joueurs dont 1 gardien, 3 joueurs de champ et 3 remplaçants.



4349. Qui peut jouer ? : personnel féminin, masculin, équipes mixtes, quel que soit le niveau de pratique.
4350. Le jeu : à la main, ne pas empiéter dans les zones neutres, ni marcher plus de trois pas avec le ballon.
4351. La faute : en attaque, les règles du marché, de la zone, et du passage en force doivent être respectées. En défense, le contact est interdit. La défense alignée à 6m est interdite.
4352. Les sanctions : toutes les infractions mineures doivent être sanctionnées (jet franc à l'endroit de la faute). Toutes fautes graves d'anti-jeu ou d'atteinte à l'intégrité physique d'un joueur seront sanctionnées par un penalty (tir à la ligne des 6 m). Si cela est nécessaire, l'arbitre peut sanctionner par une exclusion temporaire et/ou d'un point de pénalité.
4353. L'encadrant : un seul spécialiste EPMS suffit. Il est le garant du jeu, de la sécurité, du bon déroulement de la partie, protège les joueurs (particulièrement sur les ballons aériens), averti et sanctionne le cas échéant.
4354. Exemple de match : une manche dure 7', puis 3' de repos, en cas d'égalité dans la manche, la règle de la mort subite est appliquée. Le spécialiste EPMS fait appel en début de partie au fair-play, dédramatise le résultat et favorise le jeu en toute sécurité.

### *Le mini-hand*

4355. Les règles fondamentales du handball sont applicables, mais toujours avec le souci de les adapter au niveau des pratiquants. Le mini-hand offre une forme de jeu adapté, se pratique partout et conserve par son approche un caractère ludique. Les règles, le terrain et les formes de jeu seront aménagés par les spécialistes EPMS.
4356. Durée des rencontres :
- 3 x 10' avec 3' de pause.
  - exemple d'un tournoi à 4 équipes : 2 x 6' dans le cadre de 3 rencontres.
4357. Le ballon : privilégier un ballon en mousse pour une meilleure préhension et éviter les blessures.
4358. Nombre de joueurs : 4 joueurs de champ, 1 gardien de but, et des remplaçants.
4359. Le gardien de but : libre de ses mouvements dans sa surface de but, il peut participer au jeu hors d'elle, mais ne peut ramener le ballon dans sa zone.

4360. Le joueur de champ :

a. **Ne peut :** Garder le ballon plus de 3 secondes.

Passer à son gardien lorsque celui-ci est dans sa surface.

Faire plus de 3 pas balle en main.

b. **Peut :** Progresser en faisant rebondir la balle.

Faire 3 pas, dribbler, et refaire trois pas avant de passer la balle.

c. **N'a pas le droit :** De pénétrer dans la surface de but.

4361. Le terrain : de 18 à 25 m de longueur, et entre 15 et 18 m de largeur. Il est recommandé de prendre les plus grandes dimensions possibles surtout en largeur. Dans le cas de l'implantation de 2 terrains en largeur sur 1 terrain normal, les lignes de but du mini hand correspondront aux lignes de touche du grand terrain. Les lignes de touche « mini hand » seront pour des raisons de sécurité à 1 m minimum de la ligne de but et de la ligne médiane du grand terrain.

4362. La surface de but : elle est tracée en demi-cercle à 5 m du milieu des buts.

4363. **Sécurité :**

a. Aucune brutalité.

b. Pas d'accrochage.

c. Pas de ceinturage.

4364. Sanctions : toute faute est sanctionnée par un jet franc à l'endroit de la faute, à 2 m de la surface de but. L'adversaire étant obligatoirement à 2 m. Toute faute grossière à proximité de la surface de but est sanctionnée par un jet à 5 m.

4365. Exclusion : Sa durée est déterminée à l'avance. Elle est prononcée en cas de brutalité volontaire, de jeu dangereux ou de manque de respect.

## Le volley-ball

4366. Considéré comme l'un des sports collectifs les plus pratiqués dans les unités, en garnison comme en opérations extérieures, la pratique du volley-ball permet de :

a. Développer certaines qualités physiques musculaires ; telles que la puissance, la vitesse, l'explosivité, et dans une moindre mesure les qualités d'endurance cardio-respiratoire.

b. Développer les qualités techniques et psychomotrices : adresse, réflexe, équilibre, précision, coordination.

c. Favoriser la communication, la solidarité, la cohésion et la synergie au sein du groupe.

4367. Bien que le volley-ball se caractérise par une absence de contact, il entraîne de fréquentes blessures de type entorses ou foulures localisées plus particulièrement au niveau des chevilles, doigts ou poignets.

4368. L'exigence technique de cette activité provoque fréquemment l'isolement du joueur peu expérimenté ce qui limite les effets positifs sur le collectif.

4369. Il est donc indispensable que l'activité soit encadrée par les spécialistes EPMS en mesure à la fois de mettre en place :

- a. Une stratégie préventive permettant de protéger l'intégrité physique du personnel.
- b. Des adaptations pédagogiques autorisant la pratique de tous quel que soit le niveau.

#### *Recommandations générales avant de débuter l'activité quel que soit le niveau*

4370. Le spécialiste EPMS doit :

- a. S'assurer que le matériel est en bon état et opérationnel pour effectuer l'activité. Il est **obligatoire** d'utiliser des protections de mousse autour des poteaux pour amortir les chocs éventuels.
  - b. Vérifier que le personnel utilise des chaussures de « salle ». En effet, les chaussures de course à pied de type « running » sont à proscrire compte tenu d'un amorti trop souple et fréquemment source d'entorse de la cheville.
  - c. Constituer des équipes de niveau équivalent.
  - d. Favoriser l'adhésion du personnel en rappelant :
    - (1) les objectifs de l'activité.
    - (2) les règles du jeu à appliquer.
    - (3) les raisons pour lesquelles ces dernières sont mises en place.
4371. Un échauffement complet suffisamment long (entre 15 et 30') peut permettre de prévenir les risques de blessures. Il s'organise de la manière suivante :
- a. Echauffement cardio-pulmonaire : l'objectif étant d'augmenter progressivement la température du corps pour avoir un rendement maximal des tendons et des muscles.
  - b. Echauffement articulaire des membres supérieurs : doigt, coude, poignet, épaule.
  - c. Echauffement articulaire des membres inférieurs à base de déplacement avant/arrière, gauche/droite, en diagonale.
  - d. Echauffement avec ballon : augmentation **progressive** de l'intensité physique.

#### *Recommandations de conduite*

4372. L'approche pédagogique du spécialiste EPMS sera différente en fonction du niveau technique du personnel : débutant, confirmé.

#### *Personnel débutant*

4373. Pour le personnel débutant, les recommandations à appliquer pour prévenir les risques de blessures sont les suivantes :

- a. Réduire la zone de jeu afin de limiter le déplacement des joueurs sur le terrain. Exemple : 6 contre 6 sur un terrain de 16m x 9m au lieu de 18m x 9m.
- b. Adapter la hauteur du filet au niveau des pratiquants afin de faciliter les échanges.
- c. Utiliser un ballon d'initiation en PVC souple.
- d. Délimiter une zone interdite de 0.5m à 1m de part et d'autre de la ligne centrale.
- e. Interdire le déplacement des joueurs de la zone arrière vers la zone avant et inversement.

4374. En fonction de la maîtrise des participants, il est possible d'interdire le smash et/ou le contre.
4375. Pour favoriser le jeu, développer la cohésion et faire participer le personnel ayant un faible niveau technique, le règlement doit être adapté. Par exemples :
- Imposer que tous les membres de l'équipe touchent la balle au moins une fois avant de la passer à l'adversaire.
  - Augmenter le nombre de passe (4, 5, 6...).
  - Autoriser un ou plusieurs rebonds...

*Personnel confirmé*

4376. Plus le personnel à un niveau technique élevé, moins le risque de blessures est grand. La sécurité de la pratique est conditionnée par le respect des règles de jeu.
4377. C'est pourquoi, l'activité doit être également encadrée par un spécialiste EPMS. L'augmentation de la surface de jeu, tout en limitant le nombre de joueurs, est un facteur complémentaire de sécurité.
4378. Un nombre limité de joueurs sur une grande surface permet :
- De limiter les collisions entre les joueurs, souvent source de blessures.
  - Une sollicitation physique plus grande par l'augmentation des déplacements.
4379. Exemples : - 2 contre 2 ou 3 contre 3 sur un terrain de 16m x 8m.  
- 4 contre 4 sur un terrain de 16m x 9m ou 18m x 9m.
4380. Dans l'objectif de limiter les risques de blessure, il est également fortement recommandé de privilégier l'attitude défensive et proscrire le contre, souvent source de chocs entre l'attaquant et le défenseur.

## **Chapitre 5**

# **Récupération**

5001. La réalisation de tout exercice physique entraîne une modification des capacités physiologiques et psychologiques qui se traduit par :
- Une dégradation des substrats énergétiques.
  - Une diminution des réserves hydriques et minérales.
  - Des contraintes mécaniques qui modifient les structures « os-muscles-tendons ».
  - Une altération des capacités psycho-cognitives.
5002. Il est donc indispensable, pour poursuivre un entraînement physique, d'organiser une phase de récupération. Cette période peut être définie comme le temps nécessaire au retour à des valeurs initiales des différents paramètres physiologiques et psychologiques modifiés par l'exercice.

**5003. La récupération fait partie intégrante de l'entraînement physique.**

### **La récupération physiologique**

5004. La récupération physiologique doit permettre :
- La restitution des réserves en substrats énergétiques et du capital hydrique.
  - De l'intégrité des structures « muscles, tendons, os ».

### **Les principes de reconstitution énergétique**

5005. Lorsqu'on réalise un exercice physique, on dépense de l'énergie. On consomme donc ses réserves en substrats énergétiques et on perd de l'eau et des sels minéraux, autant d'éléments qu'il faut remplacer au plus vite durant la période de récupération.
5006. La reconstitution des réserves énergétiques nécessite une phase de repos dont la durée dépend du type d'effort réalisé :
- Efforts physiques courts et intenses.
  - Efforts physiques de moyenne durée.
  - Efforts physiques de longue durée.

EFFORTS PHYSIQUES	CONSEQUENCES SUR L'ORGANISME, PRECONISATION D'ACTIONS FAVORISANT LA RECUPERATION	DELAI DE RECUPERATION
<b>EXERCICES PHYSIQUES INTENSES ET DE COURTE DUREE (durée inférieure à 5 minutes)</b>	L'arrêt de l'effort physique suffit pour reconstituer près de 80% des carburants énergétiques utilisés pour un sprint de 20 secondes ; 60 à 90 minutes sont nécessaires à l'élimination des déchets produits pendant cet effort et au retour à des valeurs de repos.  Pour ce type d'effort physique, il n'est pas nécessaire d'avoir un apport complémentaire en eau, en sel et/ou en sucre.	<b>Pour les efforts physiques de courte durée, le délai de récupération est de l'ordre de l'heure.</b>

EFFORTS PHYSIQUES	CONSEQUENCES SUR L'ORGANISME, PRECONISATION D'ACTIONS FAVORISANT LA RECUPERATION	DELAI DE RECUPERATION
<b>EXERCICES PHYSIQUES DE MOYENNE DUREE</b> (durée comprise entre 5 minutes et une heure)	Pour des efforts qui sollicitent le métabolisme aérobie, la récupération est accélérée par l'ingestion de boisson et d'aliments glucidiques après effort. Il n'est pas nécessaire d'apporter un complément en sel.	<b>Pour des efforts physiques de moyenne durée, le délai de récupération peut aller de quelques heures à une journée (24 heures)</b>
<b>EXERCICES PHYSIQUES DE LONGUE DUREE</b> (durée supérieure à une heure)	<p>Après un effort physique de longue durée, il faut un minimum de 48 heures, parfois 72 heures, pour récupérer des contraintes imposées à l'organisme.</p> <p>Un sujet adulte sain épouse ses réserves énergétiques à partir de 2h30 d'effort physique de 50% à 70% du Vo2max (par exemple lorsqu'il réalise une marche, en terrain varié avec une charge de 10 kg pendant environ 5 heures).</p> <p>L'apport de boisson et d'aliments énergétiques pendant l'effort physique améliore sa tolérance et permet d'accélérer la récupération.</p> <p>Après ce type d'effort, pendant les heures qui suivent, il est important de veiller à :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- la récupération des pertes hydriques par un apport suffisant en boisson avec un apport modéré en sel (environ 400mg/l)</li> <li>- un apport d'aliments glucidiques,</li> <li>- un apport modéré d'aliments protéinés.</li> </ul>	<b>Pour les efforts physiques de longue durée, une récupération prolongée sera nécessaire ; allant de 48 à 72 heures (voire davantage).</b>

### Les principes de la récupération musculaire et biomécanique

5007. Toute activité physique impose des contraintes mécaniques sur l'appareil locomoteur. Ces contraintes mécaniques agissent sur la structure de soutien « *muscles, tendons, os* ». Elles provoquent des altérations dont les conséquences peuvent aller de la simple douleur musculaire à la fracture de fatigue.
5008. **Les structures musculaires.** La douleur musculaire est la traduction d'une réponse inflammatoire du muscle, quasiment normale, dont la récupération nécessite de 24 à 48 heures.
5010. Sous l'effet d'une contrainte plus élevée, en fonction de la durée ou de l'intensité de l'exercice physique, on peut observer des atteintes de l'intégrité du muscle avec des fissures ou des ruptures des membranes musculaires. Dans ce cas, ces lésions peuvent aboutir à de véritables blessures musculaires. La période de récupération doit être de plus de 72 heures.
5011. D'autre part, les contractions musculaires de type excentrique, qui correspondent à un allongement du muscle pendant la phase de contraction, sont responsables d'une augmentation très importante des microlésions musculaires.
5012. *Exemple 1* : activité de descente en montagne avec port de charge. Dans ce type d'exercice, les muscles de la partie antérieure des cuisses résistent à l'extension imposée par la pente et par le port de charge.
5013. *Exemple 2* : la phase de freinage d'une charge pendant un exercice de descente en musculation (exercice de développé-couché / exercice à la presse...).
5014. *Exemple 3* : les sauts en contrebas (débarquement de véhicule) avec port de l'équipement représentent une contrainte musculaire excentrique majeure qui nécessite une préparation physique spécifique.
5015. **Le muscle nécessite un temps de récupération plus long que le temps nécessaire à la reconstitution des réserves énergétiques.**

5016. **La douleur guide le temps de récupération. Il est important de ne pas reprendre une activité physique si des douleurs musculaires persistent compte tenu du risque de blessure.**

5017. **Les structures tendineuses.** Elles sont, comme le muscle, un tissu en perpétuel renouvellement. Les contraintes mécaniques peuvent modifier rapidement les propriétés élastiques et physiologiques de ce tissu. Selon la durée et l'intensité de l'entraînement, ces différentes structures sont le siège de réactions inflammatoires entraînant des sensations de douleur.

5018. **La douleur est un signe d'alerte qui nécessitera de prolonger le temps de repos avant la reprise d'une activité physique.**

5019. **Les structures osseuses.** Les contraintes mécaniques de l'activité physique sur les os porteurs augmentent le remodelage osseux. Ce processus résulte d'un équilibre entre la destruction et la resynthèse du tissu osseux. Il aboutit à une augmentation de la solidité mécanique des os. Ce processus nécessite un temps très long pour se réaliser. Il s'observe principalement chez le personnel ayant pratiqué jeune et de manière assidue.

5020. Par contre, lorsque qu'une fragilité existe et que l'entraînement est trop intense, les processus de destruction peuvent être plus importants que la construction du tissu osseux. Il en résulte une baisse de minéralisation de l'os et une augmentation de la fragilité osseuse. Ce processus est probablement responsable de l'apparition de la fracture de fatigue dont la fréquence est importante en milieu militaire, notamment pour le personnel féminin en période de mise en condition physique initiale.

5021. La planification de temps de récupération au cours des périodes de mise en formation initiale ou de préparation physique intensive est un moyen de prévenir des fractures de fatigue.

5022. En conclusion, la récupération musculaire et biomécanique nécessite une période de repos déterminée en fonction de la durée, de l'intensité et du type d'exercice physique réalisé. Elle est évaluée par la disparition des douleurs musculaires et articulaires.

5023. D'autre part, il est tout à fait envisageable de programmer une séance d'EPMS pendant cette phase de récupération à la condition de respecter une alternance dans la sollicitation des segments de membres. Par exemple, après une activité sollicitant les membres inférieurs, telle que la marche, il est tout à fait envisageable de programmer, le lendemain, une séance de musculation (sous-maximale) des membres supérieurs.

### *Les outils de la récupération physiologique*

5024. Un certain nombre d'outils permettent d'optimiser les processus naturels de la récupération de l'organisme. Ils prennent en compte les avancées récentes dans le domaine de la recherche scientifique appliquée au monde sportif.

5025. On peut classer les stratégies de récupération, selon leur degré d'efficacité, de la manière suivante :

- a. Les mesures nutritionnelles, d'hydratation et stratégies combinées.
- b. La récupération active.
- c. L'hydrothérapie.
- d. La presso thérapie.
- e. Les étirements.

### *Les mesures nutritionnelles, d'hydratation et stratégies combinées*

5026. L'ensemble des données scientifiques soulignent l'importance d'une réalimentation précoce et d'une réhydratation, dès la fin de l'exercice, pour favoriser la récupération.

5027. **Les mesures nutritionnelles** : la resynthèse des stocks énergétiques s'effectue de manière très rapide dans l'heure qui suit l'exercice physique.
5028. C'est à ce moment précis qu'il faut apporter une alimentation mixte composée d'une partie principale d'aliments glucidiques et d'un apport modéré d'aliments protéiques à partir de composants habituels de l'alimentation. En cas d'impossibilité, on peut utiliser des aliments diététiques de l'effort.
5029. Cet apport énergétique peut être réalisé sous forme d'aliments solides ou sous la forme de boissons comprenant un apport soluble. Ce dernier moyen permet d'associer une récupération hydrique et énergétique.
5030. Le choix entre ces deux moyens de récupération des stocks énergétiques sera guidé par les conditions environnementales et les tolérances individuelles.
5031. À l'issue d'un effort physique de longue durée, il est primordial de ne pas laisser le personnel à jeun plus de deux heures après sans apports hydriques et nutritionnels.
5032. En situation opérationnelle, l'utilisation de la ration de combat peut s'avérer adaptée pour subvenir aux besoins alimentaires des personnels à condition de consommer le pain de guerre qui est la principale source d'hydrate de carbone (apport glucidique).

*Recommandations d'un apport alimentaire en phase de récupération d'un travail de force*

5033. Les synthèses protéiques augmentent considérablement dans les 2 heures qui suivent la séance d'entraînement en force. L'apport nutritionnel renforce considérablement ces phénomènes d'adaptation. Un élément essentiel est l'apport d'hydrate de carbone dans l'heure qui suit la séance d'entraînement. Un apport modéré de protéine peut améliorer l'efficacité de l'apport de sucre. Cet apport doit rester inférieur à 25 – 30% de l'apport calorique total. Les protéines les plus efficaces sont les protéines du lait.
5034. Sur le plan pratique, le meilleur aliment de récupération après une séance de force est constitué par un mélange de céréales, de lait et de sucre.
5035. **Les mesures d'hydratation** : (cf. chapitre 2, section IV).
5036. **Les stratégies de récupérations combinées** : Il est idéal de combiner tous les principes de stratégies nutritionnelles de récupération. Comme indiqué par Tremblay, les boissons « sportives » (6 à 8% de glucides, avec du sodium et des électrolytes) permettent avantageusement à la fois de se ravitailler et de se réhydrater après l'exercice et sont généralement bien tolérées par les sportifs. Cependant, le lait peu gras est aussi une excellente boisson de récupération puisqu'il combine réhydratation (liquide et sodium), ravitaillement (en particulier s'il est aromatisé) et réparation (protéines ; selon Shirreffs et al. 2007).
5037. Exemples pratiques de combinaisons d'aliments pouvant couvrir tous les besoins nutritionnels de récupération :
- Céréales et lait.
  - Yaourt et fruit avec de l'eau.
  - Smoothies (fruits mixés avec du lait/yaourt).
  - Sandwichs avec protéines et feuilles de salade avec de l'eau.
  - Compléments alimentaires liquides.
  - Les barres énergétiques sportives (en fonction de la composition de chaque barre – certaines étant trop riches en protéines ou pas assez riches en glucides).
  - Les soupes (qui comportent une source de protéine) et croûtons de pain.
  - Pâtes bolognaises ou œuf au plat avec du riz et de l'eau.

## *La récupération active*

5038. Les processus de récupération dépendent du type d'activité physique réalisée, de la durée de la sollicitation musculaire mais peuvent aussi être influencés par le maintien (récupération active) ou non (récupération passive) d'une activité musculaire dynamique d'intensité modérée au cours de l'exercice. Il est possible de placer la récupération active à différents moments : au cœur même de la séance (l'exemple des séries de récupération inter-séries) ou à la fin de celle-ci, durant la phase de retour au calme. Elle précède alors généralement d'autres méthodes de récupération comme les étirements. Généralement, la très large majorité des techniques de récupération active consiste à réaliser des activités de locomotion du type course, pédalage ou nage, à des intensités modérées, généralement entre 20 et 50% de VMA (Vitesse Maximale Aérobie), sur des durées qui oscillent entre 10 et 15 minutes. Certaines études proposent l'intégration de charges légères, en espérant ainsi favoriser les processus de resynthèse protéique.

## *L'hydrothérapie*

- **L'application locale de chaud et de froid.**

5039. L'application d'une poche d'eau froide ou chaude localement sur une région musculaire engendre des réponses physiologiques relativement opposées.

5040. Les principaux effets observés localement lors d'une application de froid sont :

- Une baisse de l'activité métabolique.
- Une vasoconstriction des capillaires (puis une vasodilatation par effet rebond après l'application).
- Une action anti-inflammatoire caractérisée par une baisse de la formation de l'œdème.
- Une baisse de la conduction nerveuse (effet antalgique : baisse de la sensation de douleur).

5041. L'application locale de chaud induit quant à elle :

- Une augmentation de l'activité métabolique.
- Une vasodilatation (augmentation de l'apport en oxygène, des nutriments et anticorps).

5042. Les effets physiologiques de ces techniques sont pour la plupart localisés au niveau de la zone concernée. Néanmoins, certaines d'entre elles ont également une action sur la température centrale ou la fréquence cardiaque. Ainsi, l'application locale de froid peut permettre une récupération plus rapide de la charge thermique.

5043. Les possibilités d'application de froid sont :

- La glace, en application directe ou par l'intermédiaire d'un linge humide ou d'une vessie ; c'est une technique très largement utilisée.
- Les poches de gels cryogènes (ou cousins thermiques) et poches de froid instantané contenant de l'eau et un peu de sel.
- Les gaz (microcristaux de CO<sub>2</sub>) ou air froid réfrigéré pulsé sous forme de spray, bombe et sous une forme plus élaborée de compresseur.
- Les vestes réfrigérantes contenant des packs de glace ou de gels cryogènes, technique plus spécifiquement utilisée dans le cadre de la récupération ou la répétition d'efforts réalisés avec des contraintes thermiques importantes (chaleur ambiante, augmentation de la température centrale...).

5044. L'application locale de chaleur est beaucoup moins utilisée en pratique et les connaissances scientifiques dans le domaine restent limitées. Les moyens utilisés pour créer la source de chaleur peuvent être un linge humide, le coussin thermique (ou compresse de chaud) ou encore des substances préalablement chauffées telle que l'argile, les algues ou la paraffine.

- **Récupération par immersion**

5045. Cette technique de récupération consiste à immerger tout ou partie du corps dans l'eau. Il existe 4 modalités d'immersion différentes selon la température de l'eau :

- a. Eau tempérée de 15° à 36°C, effet de contrepression favorable au retour veineux.
- b. Eau chaude > 42°C (10 minutes), effet décontracturant.
- c. Eau froide < 15°C (1 minute), réduction de la composante inflammatoire.
- d. Alternance de l'immersion froide et chaude permettant par le contraste de température d'optimiser les effets.

5046. Les effets recherchés par cette méthode sont principalement :

- a. Une augmentation de la pression sur les membres inférieurs.
- b. Une réduction du processus inflammatoire par une exposition au froid.

### ***La presso-thérapie***

5047. Les méthodes de presso thérapie ont depuis longtemps apporté les preuves de leur efficacité dans le traitement thérapeutique des patients présentant des insuffisances veineuses. L'activité sportive reproduisant tous les paramètres pouvant détériorer le système veineux, il semble logique que les améliorations constatées dans le domaine de la pathologie puissent s'étendre à celui de la pratique sportive.

5048. En se basant sur cette hypothèse, de nombreux fabricants ont développé des vêtements de contention à destination de l'usage sportif. Ces vêtements techniques sont aujourd'hui largement adoptés par les sportifs issus de nombreuses disciplines, avec l'attente de gains substantiels de performance et de qualité de récupération.

5049. *Exemple* : une expérimentation a comparé les effets du port de cuissard de compression au collant élastique ou short normal, sur la consommation d'oxygène (VO<sub>2</sub>) pendant une activité de course à pied à différentes allures. Lors d'une course à 12km/h, il s'avère que la consommation d'oxygène d'un sujet portant un cuissard de compression est plus faible (VO<sub>2</sub> de 26%) que lorsqu'il porte un collant élastique (VO<sub>2</sub> de 36%). Elle est identique lorsqu'il porte un short normal.

### ***Les étirements***

5050. De multiples formes d'étirements musculaires sont effectuées avant et/ou après une activité sportive. C'est en effet une pratique commune pour le personnel pratiquant une activité physique. Traditionnellement, il est accepté que les étirements musculaires sont bénéfiques tant pour la performance sportive que pour la prévention de blessure.

5051. Toutefois, depuis plus d'une décennie maintenant, plusieurs études scientifiques ont minimisé ces effets bénéfiques et parfois mis en évidence l'effet négatif de leur application :

- a. L'effet aigu des étirements sur la performance est négatif lorsqu'ils sont réalisés avant l'exercice.
- b. Les étirements réalisés avant ou après des activités musculaires intensives ne diminuent ni les douleurs ni leurs effets sur la performance.

5052. Dans le document intitulé *Récupération et Performance en sport* – C. Hausswirth – Mission de recherche INSEP, il a été scientifiquement démontré que la pratique des étirements après un exercice de force ne permet pas :

- a. De récupérer de la force.
- b. De limiter les douleurs musculaires.
- c. D'accélérer la récupération.

5053. **Les étirements ne sont pas des moyens avérés d'accélérer les processus de récupération mais restent d'excellents outils en matière de prévention des blessures.**

## Récupération psychologique

### *Les principes*

5054. L'exercice physique, en fonction de son intensité et de sa durée, sollicite l'ensemble des fonctions psychomotrices gouverné par le système nerveux central. Il en résulte une fatigue purement psychologique qui se traduit par une baisse de la motivation à réaliser une activité physique et une fatigue nerveuse avec une altération de la commande motrice. L'ensemble de ces processus est dénommé sous le terme de fatigue centrale.

5055. La fatigue centrale entraîne les conséquences suivantes :

- a. Diminution de la commande nerveuse de l'action motrice. L'ordre moteur partant du cerveau est moins bien exécuté.
- b. Diminution de la production de force.
- c. Diminution de la coordination motrice.

5056. Par ailleurs, la fatigue centrale provoque des altérations d'autres fonctions du système nerveux, comme la prise d'information sur l'environnement par la vision, l'audition, les sensations proprioceptives.

5057. Il en résulte des conséquences également sur la capacité à prendre des décisions et d'exécuter des actions qui peuvent compromettre la sécurité.

5058. Enfin, il est bien démontré que la fatigue résultant des activités physiques prolongées modifie les paramètres comportementaux (humeur, motivation pour l'action, anxiété...).

5059. L'ensemble de ces processus est lié sur le plan des mécanismes et nécessite un temps de récupération proportionnel à la durée de la contrainte qui les a produits.

- a. Pour des exercices physiques continus (de 2 à 3 jours), la récupération de la fatigue centrale sera du même ordre que la récupération des réserves énergétiques.
- b. Dans le cas de contraintes physiques intenses de plusieurs semaines (exemple de stages de formation aux techniques commandos), la récupération de la fatigue centrale peut être largement supérieure à la durée de la récupération énergétique.

5060. Il est possible de mettre en place des exercices physiques sous-maximaux (qui ne sont pas vécus comme étant pénibles pour le sujet) pour favoriser cette récupération.

5061. D'autre part, la répétition d'exercices physiques fatigants altère la qualité du sommeil :

- a. La modification du sommeil sur de courtes périodes n'altère pas la performance physique.
- b. Une perturbation de la quantité et qualité du sommeil sur une longue période (plus d'une semaine) est un facteur aggravant de la fatigue centrale.

5062. La combinaison d'une fatigue centrale et d'une restriction de sommeil entraîne une baisse de la vigilance qui augmente le risque de blessure.
5063. Il est donc important de mettre en place des mesures de sécurité d'autant plus strictes que le personnel est soumis à une charge physique intense en privation de sommeil.

### *Les outils de la récupération psychologique*

5056. Les outils de la récupération psychologique sont principalement :
- a. Le sommeil (cf. chapitre 8, section III).
  - b. Le repos par l'arrêt ou la réduction du volume et/ou de l'intensité des activités.
  - c. La mise en œuvre des techniques d'optimisation du potentiel.

### *Le surentraînement*

5064. Le surentraînement se définit comme un état de fatigue chronique résultant d'un ensemble de modifications physiologiques et comportementales consécutives à une charge trop importante d'activités physiques.

### *Les effets*

5065. Le surentraînement se caractérise par une dégradation des performances physiques malgré un maintien ou une augmentation de la quantité d'entraînement. Cette baisse des capacités physiques s'accompagne d'un ensemble de troubles comportementaux. Leur fréquence et leur gravité sont variables.
5066. Au début du surentraînement on observe des troubles du sommeil (difficulté d'endormissement et de réveil précoce), une augmentation de l'anxiété, de l'irritabilité et des troubles de l'appétit. Lorsque l'entraînement est poursuivi avec la même intensité en dépit de ces signes d'alerte, une fatigue intense s'installe avec l'apparition d'un état dépressif.
5067. Le surentraînement diminue les défenses immunitaires.
5068. Quelques études ont été réalisées en milieu militaire : Kramer et coll. sur l'évolution de certaines fonctions immunitaires au cours d'activités militaires de type raid commando. Ils ont montré que la réduction des apports énergétiques lors de telles activités est à l'origine d'une altération des fonctions immunitaires. Cette modification immunitaire est accompagnée d'une perte de poids d'environ 14 %.
5069. La fatigue chronique résultant du surentraînement augmente le risque de blessure.

### *Les causes*

5070. Trois facteurs principaux semblent concourir au phénomène du surentraînement : le déficit énergétique, le stress psychologique, les perturbations des rythmes veille-sommeil.
5071. La récupération incomplète des stocks énergétiques entre deux séances est une des causes du surentraînement.
5072. La poursuite des activités entraîne une modification du métabolisme résultant de la diminution des stocks de glycogène qui nécessite l'utilisation d'autres substrats comme les graisses et les protéines. Si cette situation se prolonge, on peut observer une modification de la composition corporelle qui se traduit par une diminution de la masse grasse et une réduction du stock de protéines. Une perte de poids rapide et importante est un des signes du surentraînement.
5073. Pour une même charge de travail, le risque de surentraînement sera significativement augmenté si l'on réduit, l'apport alimentaire, la durée du sommeil, ou si la contrainte psychologique augmente.

### *La prévention*

5074. Le respect de la progressivité des activités et des temps de récupération est fondamental. Les apports nutritionnels notamment en opérations ou lors d'exercices militaires doivent être suffisants et appétissants. Ce dernier point est majeur car les mécanismes de la faim sont inhibés par le stress ou l'exercice intense. Il faut adapter les rythmes veille-sommeil, apprendre au personnel le fractionnement du sommeil.

### *La conduite à tenir*

5075. Dans la phase initiale du surentraînement, il suffit de réduire la charge de travail physique et d'agir sur les facteurs favorisants précédemment décrits. Chez un personnel présentant l'ensemble des signes physiologiques et comportementaux, il faut imposer l'arrêt de l'entraînement physique pendant une période relativement longue.

(PAGE VIERGE)

## **Chapitre 6**

### **Réglementation**

#### **Section I – Responsabilité du personnel encadrant**

6001. Il n'y a pas de sport sans risque, sans accident et sans responsabilité.
6002. La plupart des accidents sportifs surviennent suite soit au non-respect des consignes de sécurité propres à la pratique d'une activité par l'encadrant ou le pratiquant, soit au non-respect des règles du jeu sportif.
6003. Lorsqu'un accident se produit lors d'une séance sportive, les causes à l'origine de ce dommage sont susceptibles de faire naître une responsabilité de l'encadrant de la séance conduisant, en droit, **à une sanction (responsabilité pénale) ou/et une réparation (responsabilité civile ou administrative)**. Par ailleurs, le responsable pourra faire l'objet d'une éventuelle sanction disciplinaire en interne défense.
6004. Les spécialistes EPMS des forces armées n'échappent pas à cette règle. Leur responsabilité peut être engagée non seulement dans le cadre de leurs actions militaires (lors de l'instruction par exemple) au profit de militaires mais aussi lors de leurs actions au profit d'une population civile notamment dans le cadre de leurs activités au sein des clubs de la FCSAD.
6005. Cette mise en jeu de la responsabilité se fonde sur le droit commun. Nous procéderons ici à son étude d'abord sous le volet indemnitaire<sup>61</sup> (responsabilité civile) et ensuite sous le volet répressif (responsabilité pénale). Enfin, la dernière partie traitera des recommandations de sécurité à prendre en compte afin d'éviter toute mise en jeu de la responsabilité de l'encadrant.

#### **La responsabilité civile**

6006. Être responsable civillement, c'est se trouver débiteur d'une obligation de réparer le préjudice que l'on a causé à autrui. Ce principe trouve sa source dans les articles 1382, 1383 et 1384 du code civil :
  - a. Article 1382. « *Tout fait quelconque de l'homme qui cause à autrui un dommage, oblige celui par la faute duquel il est arrivé à le réparer* ».
  - b. Article 1383. « Chacun est responsable du dommage qu'il a causé non seulement par son fait, mais encore par sa négligence ou par son imprudence ».
  - c. Article 1384. « *On est responsable non seulement du dommage que l'on cause par son propre fait, mais encore de celui qui est causé par le fait des personnes dont on doit répondre, ou des choses que l'on a sous sa garde [...]* ».
6007. Ainsi le spécialiste EPMS est tenu, à l'égard des personnes qu'il encadre, à une obligation générale de sécurité, de prudence et de diligence. Cette obligation de sécurité ne se limite pas au seul respect des règlements mais aussi à un devoir de surveillance, un contrôle du fonctionnement des équipements et une bonne organisation des manifestations sportives. La responsabilité de l'encadrant pourra être retenue dès l'instant où la victime démontrera qu'il a manqué à l'une de ces obligations.
6008. La victime doit donc rapporter la preuve de trois éléments constitutifs qui sont : la faute de l'encadrant, le dommage subi par elle et le lien de causalité.

<sup>61</sup> La responsabilité administrative étant ici écartée de l'étude.

## *Les trois éléments constitutifs de la responsabilité civile*

- **La faute**

6009. L'encadrant est tenu de respecter les obligations de sécurité prévues par la loi et les règlements (il peut par exemple s'agir de recommandations prévues dans un règlement intérieur, ou de documentations prévoyant un certain nombre de règles ou conduites à tenir au niveau interne armées,...). Ainsi lorsqu'un texte légal ou règlementaire prescrit la conduite à tenir, la faute de l'encadrant naît naturellement de la seule violation de cette recommandation. Cependant, si le respect de ces textes est nécessaire, il n'est pas, pour autant, suffisant. En effet, il existe des situations imposant une obligation de sécurité qui ne sont pourtant prévues par aucun texte<sup>62</sup>. Pour pallier ce vide juridique, le législateur a créé la notion du « bon père de famille ». Il s'agit de l'homme prudent, diligent, attentif, soucieux des biens et/ou des intérêts qui lui sont confiés comme s'il s'agissait des siens propres. Il représente la norme comportementale, dans un contexte donné, en fonction de laquelle se mesure le comportement d'une personne donnée (ici l'encadrant) pour déterminer l'existence ou non d'une éventuelle faute.
6010. Cette faute peut résulter d'une infinité de situations. On citera par exemple un défaut d'encadrement, défaut de préparation de la séance sportive, défaut d'appréciation du risque, défaut de vérification de l'équipement...

- **Le dommage**

6011. Le dommage résulte de l'inexécution d'une obligation.
- a. Il doit être direct (on ne peut pas demander la réparation du dommage d'un autre à son propre profit).
  - b. Il doit pouvoir être apprécié au moment du jugement.
  - c. Il doit être certain (une jambe cassée, une fracture,...).

- **Le lien de causalité**

6012. Il s'agit de la relation de cause à effet qui existe entre le dommage et la faute.

## *Les causes d'exonération*

6013. Il existe des causes exonératoires partielles ou totales de responsabilité lorsque l'évènement est dû à la force majeure, le fait d'un tiers (la faute d'autres personnes) et la faute de la victime.

- **La force majeure**

6014. Elle se définit comme tout évènement, qui résulte principalement des forces de la nature (tempête, orage, cyclone,...) qui est à la fois irrésistible, imprévisible et extérieur.
6015. N'est pas considérée comme telle une avalanche en montagne qui survient alors que les services météorologiques en avaient annoncé les risques.

- **Le fait d'un tiers**

6016. La faute d'un tiers peut être la cause totale ou partielle du dommage subi par la victime.

- **La faute de la victime**

6017. La victime d'un accident peut se voir imputer tout ou partie de la responsabilité de celui-ci. Ainsi, un participant à un stage de parachutisme s'était blessé en atterrissant sur une butte caillouteuse et non pas sur l'aire prévue à cette fin parce qu'il n'avait pas ou avait mal appliqué les consignes données par son instructeur.

<sup>62</sup> Ainsi, le lutteur chevronné qui pratique sur un débutant qu'il était chargé d'entraîner une prise qui pouvait être dangereuse pour celui-ci commet une faute civile bien que son geste ne soit pas contraire aux règles qui régissent la discipline.

6018. De même, le conseil d'état a relevé qu'en utilisant comme plongeoir un équipement non prévu à cet effet, sans s'assurer de la profondeur de l'eau, la victime a commis une imprudence qui est la cause exclusive de l'accident<sup>63</sup>.

- **L'acceptation des risques**

6019. Cette théorie est basée sur le principe selon lequel si l'on se blesse en pratiquant un sport, on considérera a priori que l'on est censé connaître les risques normaux et prévisibles que présente ce sport et les avoir acceptés.

6020. Ainsi, est inhérent le risque d'être blessé par la raquette de son partenaire au cours d'une partie à l'occasion d'un renvoi de balle, les deux joueurs s'étant précipités au milieu du court pour la rattraper. De même, un penalty au cours d'un match de football qui sanctionne une violation des règles du jeu sportif n'entraîne pas nécessairement une faute civile, de telle sorte qu'un joueur qui a blessé un autre joueur peut, bien que son acte ait été sanctionné par un penalty, n'être nullement responsable envers la victime dès lors qu'il n'a pas commis de brutalité volontaire et excessive, ni porté de coup de façon déloyale ou dans des conditions créant un risque anormal. En revanche, le risque n'est plus considéré comme accepté dès lors qu'il devient anormal. Ainsi, frapper un adversaire avec sa chaussure est un délit pénal intentionnel qui sort du champ et de la sphère de l'action de jeu de football. De même, l'encadrant devient responsable civillement s'il n'interrompt pas la séance d'équitation malgré les signes ostensibles d'énerver du cheval qui finissent par provoquer la chute de la victime. Enfin, lors d'un match de rugby, alors qu'un ailier effectuait un « arrêt de volée » et qu'un coup de sifflet de l'arbitre arrêtait le jeu, un adversaire le plaqua au sol avec les genoux provoquant ainsi la rupture de quatre côtes avec hémopneumothorax. Il fut condamné à indemniser le préjudice corporel de la victime, le juge ayant retenu dans cette affaire que même aux yeux d'un profane, apparaissait le caractère inutilement dangereux de ce plaquage. La théorie d'acceptation des risques ne sera pas retenue pour une faute d'une certaine gravité, ce qui suppose que le sportif ait commis une action anormalement dangereuse ou violente par rapport aux règles du sport pratiqué et non une simple erreur ou maladresse.

6021. Pour conclure, sur le plan civil, si la faute est établie, l'auteur du dommage sera condamné au versement de dommages et intérêts que la compagnie d'assurance doit prendre, en principe, en charge dans le cadre de sa garantie « responsabilité civile ».

## La responsabilité pénale

6022. L'encadrant peut voir sa responsabilité engagée sur le plan civil mais aussi sur le plan pénal.

6023. En effet, la faute commise par l'encadrant peut, au-delà du dommage qu'elle a causé à la victime, avoir perturbé l'ordre public. La responsabilité pénale se traduit par des sanctions répressives (amendes, peines de prison, interdictions d'exercer une profession, ...) infligées au nom de la Société et perçues, si elles sont pécuniaires, par l'État. Les infractions pénales ne peuvent être garanties par une assurance ; l'auteur du dommage est tenu d'en supporter la charge. Le spécialiste EPMS, en sa qualité d'encadrant, est responsable de la préparation, du déroulement et de la surveillance de la séance sportive qu'il organise. À cet effet, il est tenu, tant dans la préparation que dans le déroulement de cette séance, de respecter les règles de prudence et d'accomplir les diligences normales permettant d'assurer la sécurité des participants et des tiers, notamment de ne pas créer lui-même un risque inutile et prévisible d'accident.

6024. En droit pénal on distingue deux types de fautes.

## La faute involontaire

6025. En sport, la faute pénale est la plupart du temps involontaire. Elle se traduira par la maladresse, par l'imprudence (mauvaise analyse de la prise de risque), l'inattention, la négligence, le défaut de surveillance... Cette faute involontaire trouve son fondement dans les articles **221-6, 222-19 et 222-20** du code pénal.

a. Article 221-6. « *Le fait de causer, par maladresse, imprudence, inattention, négligence ou manquement à une obligation de sécurité ou de prudence imposée par la loi ou les règlements, la mort d'autrui constitue un homicide involontaire puni de*

<sup>63</sup> CE 26 févr 2010, n° 306031.

*trois ans d'emprisonnement et de 45 000€ d'amende. En cas de violation manifestement délibérée d'une obligation particulière de sécurité ou prudence imposée par la loi ou le règlement, les peines sont portées à 5 ans d'emprisonnement et à 76 000€ d'amende ».*

- b. Article 222-19. « *Le fait de causer à autrui, par maladresse, imprudence, inattention, négligence ou manquement à une obligation de sécurité ou de prudence imposée par la loi ou les règlements, une incapacité totale de travail pendant plus de trois mois est puni de deux ans d'emprisonnement et de 30 000€ d'amende. En cas de violation manifestement délibérée d'une obligation particulière de sécurité ou prudence imposée par la loi ou le règlement, les peines sont portées à 3 ans d'emprisonnement et à 45 000€ d'amende ».*
- c. Article 222-20. « *Le fait de causer à autrui, par un manquement délibéré à une obligation de sécurité ou de prudence imposée par la loi ou les règlements une incapacité totale de travail d'une durée inférieure ou égale à trois mois est puni d'un an d'emprisonnement et de 15 000€ d'amende ».*
6026. Ainsi, a été condamné pour homicide involontaire l'encadrant qui, sans disposer de la qualification nécessaire à l'encadrement de la pratique du canyoning, a accompagné des jeunes lors d'une telle activité, en nombre supérieur à celui prévu par les règlements, sans se renseigner sur les conditions météorologiques et hydrologiques, sur la régulation artificielle du cours d'eau et en ne vérifiant pas la profondeur de la vasque<sup>64</sup>.
6027. De même, commet une faute d'imprudence et de négligence le guide de haut montagne qui, sans contrôle préalable suffisant des capacités de ses stagiaires, a choisi une ascension trop difficile pour eux<sup>65</sup>.
6028. N'a pas été mis en cause le responsable du stage encadrant la randonnée à ski en janvier 2006 au cours de laquelle une avalanche s'était déclenchée entraînant le décès de trois militaires et blessant le quatrième. Le juge a estimé dans cette affaire que l'encadrant possédait la compétence et les qualifications requises, que le choix de la course était adapté aux conditions nivo-météorologiques, que le risque d'avalanche avait été pris en compte. Le choix de l'itinéraire, bien que n'étant pas le plus pertinent, était dicté par le niveau technique des stagiaires et les consignes de sécurité (espacement) avaient été données aux participants<sup>66</sup>.
6029. Enfin, ont été condamnés pour homicides involontaires le directeur d'exercice du Centre d'instruction et d'entraînement au combat de montagne ainsi qu'un chef de détachement après la mort de deux élèves officiers lors d'un exercice d'aguerrissement en montagne en janvier 2004. Le tribunal a reproché en particulier aux deux officiers d'avoir modifié le programme sans solliciter l'avis de l'encadrement technique sur le terrain et sans prévoir un encadrement sanitaire adéquat, d'avoir surestimé les capacités des participants (néophytes et mal équipés pour certains) et omis de tenir compte des alertes émanant des sous-officiers d'encadrement technique, ainsi que sous-estimé les conditions nivo-météorologiques défavorables et alerté tardivement les secours alors qu'ils avaient décidé de bivouaquer dans des conditions extrêmes à 2600 mètres d'altitude<sup>67</sup>.

### *La faute volontaire*

6030. S'il est vrai que la faute volontaire, intentionnelle, est rare en sport, on peut cependant la trouver dans certains cas de jurisprudence. Elle peut se décliner selon plusieurs infractions prévues par le code pénal.
- **Coups ou violences volontaires (art. 222-7 et 222-11 du nouveau code pénal).**
6031. Par exemple, a été déclaré coupable de coups ou violences volontaires le joueur de football qui a porté un violent coup de tête à un adversaire, alors que le cours de la rencontre était arrêté à la suite d'une intervention de l'arbitre qui venait de sanctionner une irrégularité de jeu par un coup franc<sup>68</sup>.

<sup>64</sup> CA Nîmes, 18 avril 2000.

<sup>65</sup> Cass crim, 29 sept 1979.

<sup>66</sup> CA Grenoble, ch instruction, 27 sept 2007.

<sup>67</sup> T. corr Marseille 21 nov 2007.

<sup>68</sup> Chambre criminelle, cour Cassation 28 février 1989.

6032. De même, en rugby, un joueur a été déclaré coupable du délit de violences volontaires pour avoir adressé directement un coup et blessé sérieusement à l'œil gauche et à la face son adversaire<sup>69</sup>, qu'il voulait empêcher de s'emparer du ballon.

- **La mise en danger délibérée d'autrui (art. 223-1 C. pénal).**

6033. Commettent ce délit les deux prévenus qui ont provoqué une avalanche dans une station de sport d'hiver en pratiquant le surf sur une piste interdite par un arrêté municipal et matérialisée sur le terrain par un panneau et des cordes, l'un des deux prévenus ayant récidivé deux jours plus tard, sachant que les services météorologiques signalaient un risque maximum d'avalanche<sup>70</sup>.

- **La non assistance à personne en péril (art. 223-6 C. pénal).**

6034. Elle se définit comme l'abstention coupable et par l'indifférence au sort d'autrui. On sanctionne ici le refus délibéré de porter assistance à une personne en péril. Ce délit n'existe que lorsqu'une personne est sous la menace d'un péril caractérisé et imminent (il doit y avoir un risque pour la santé ou la vie de la victime).

6035. Ainsi, un baigneur assiste à la noyade de son camarade sans appeler à l'aide alors qu'un autre nageur se trouve à proximité et que des consommateurs sont attablés à la buvette de la plage.

6036. De même, est coupable d'homicide involontaire et concurremment de non-assistance à personne en péril, le pilote d'un avion militaire qui, après avoir provoqué la chute d'un hélicoptère par suite d'une fausse manœuvre, rentre à sa base sans alerter immédiatement les secours<sup>71</sup>. Le sauveteur n'est pas tenu d'intervenir personnellement s'il met sa vie ou celle d'un tiers en danger, mais il doit tout mettre en œuvre pour que secours soit apporté.

### *Les causes d'atténuation et d'exonération*

- **L'article L. 4123-11 du code de la Défense.**

6037. Les militaires, auteurs dans l'exercice de leurs fonctions d'une faute non intentionnelle, bénéficient d'une protection supplémentaire.

6038. En effet, prenant en compte la spécificité militaire, le code de la Défense prévoit que « [...], **les militaires ne peuvent être condamnés pour des faits non intentionnels commis dans l'exercice de leurs fonctions que s'il est établi qu'ils n'ont pas accompli les diligences normales compte tenu de leurs compétences, du pouvoir et des moyens dont ils disposaient ainsi que les difficultés propres aux missions que la loi leur confie** ».

- **L'obligation de sécurité de l'encadrant est une obligation de moyens.**

6039. Cette obligation de sécurité peut être définie comme le devoir, pour l'encadrant, de prendre toutes les mesures nécessaires au bon déroulement de l'activité sportive.

a. Classiquement, la jurisprudence affirme qu'une telle obligation pesant sur l'encadrant est une **obligation de moyens**. En effet, la pratique du sport suppose un rôle actif du participant et implique donc une part d'aléa qui échappe au pouvoir de l'encadrant. Cependant, dans certains cas, cette obligation de moyens se trouvera renforcée, par exemple pour la pratique de sports dangereux ou dans les sports où le rôle actif du participant se voit très amoindri (ex. baptême en parapente<sup>72</sup>,...)

b. **L'obligation de moyens** peut se définir comme celle qui engage l'encadrant à tout mettre en œuvre pour obtenir la sécurité des participants lors de sa séance sans garantir cette dernière. Autrement dit, il n'est pas tenu à un résultat précis. La charge de la preuve appartiendra à la victime.

<sup>69</sup> Tribunal correctionnel Toulouse 15 oct 1998.

<sup>70</sup> Cour cassation, 9 mars 1999.

<sup>71</sup> Chambre criminelle, cour Cassation, 4 mars 1998.

<sup>72</sup> Une telle obligation a ainsi été reconnue pour le moniteur de parapente : « *s'il est vrai que le parapente est un sport dont le passager doit avoir conscience* », il apparaît néanmoins que l'organisateur d'un vol en parapente et le moniteur sont tenus d'une obligation de résultat en ce qui concerne la sécurité de leurs clients pendant les vols, au cours desquels ceux-ci n'ont joué aucun rôle actif ».

- c. **L'obligation de résultat** est celle en vertu de laquelle l'encadrant est tenu à un résultat précis. Elle est donc plus contraignante que l'obligation de moyens.
- d. Ainsi, lors d'une randonnée à skis de plusieurs jours dans le massif des Ecrins, encadrée par un guide de haut montagne, un randonneur avait chuté dans un couloir de neige dure, glissant sur une distance d'environ 200 mètres et s'était tué, sa tête ayant vraisemblablement heurté des rochers.
- e. Sa veuve avait alors mise en cause la responsabilité du guide pour violation de l'obligation de sécurité qui s'imposait à lui. Le tribunal a rejeté cette demande en relevant que le guide connaissait très bien son client, avec lequel il avait déjà réalisé plusieurs raids alpins, que la victime était apte à effectuer des itinéraires d'un niveau technique équivalent à celui du couloir considéré, qu'elle n'avait manifesté aucune difficulté pendant les quatre premiers jours de randonnée et que le choix de l'itinéraire n'était donc pas fautif. Le tribunal en avait déduit que l'obligation de moyens de sécurité du guide de haute montagne avait été remplie<sup>73</sup>.

### *La mise en examen*

- 6040. Elle concerne toute personne contre laquelle il existe des indices graves et concordants de participation à des faits susceptibles de constituer une infraction. Attention, la mise en examen ne signifie pas pour autant que l'agent en cause est responsable. On parlera à ce stade de présomption de responsabilité.
- 6041. La mise en examen déclenche des droits qui sont :
  - a. Le droit d'être assisté par un avocat<sup>74</sup>.
  - b. L'accès au dossier.
  - c. Le droit d'intervenir dans le cours de l'instruction pour demander des actes (audition de témoins, demande d'expertise...).
- 6042. Dans cette situation, il est important de relever qu'en vertu de l'article L 4123-10 du code de la Défense « *l'État est tenu d'accorder sa protection au militaire dans le cas où il fait l'objet de poursuites pénales à l'occasion de faits qui n'ont pas le caractère d'une faute personnelle* ». De même, il est prévu à l'alinéa 5 de ce même article que « *l'État doit, dans la mesure où aucune faute personnelle détachable de l'exercice des fonctions n'a été commise, les couvrir des condamnations civiles prononcées contre eux* ».

### *Recommandations de sécurité*

- 6043. L'analyse des contentieux liés aux accidents intervenus pendant la pratique sportive permet, dans cette troisième et dernière partie, d'attirer l'attention des encadrants sur les éléments concrets à mettre en œuvre afin d'éviter leur mise en responsabilité.

### *Les installations et le matériel utilisé doivent être adaptés au sport pratiqué.*

- 6044. Les installations doivent être adaptées au sport pratiqué et doivent pouvoir offrir de bonnes conditions de réalisation des activités enseignées. **L'encadrant, avant toute séance, doit vérifier le bon état du matériel et des équipements utilisés pour l'enseignement.** Au-delà de la responsabilité du chef de formation administrative, il est particulièrement à même d'avoir une opinion raisonnée sur ce point, qui tienne compte à la fois des connaissances techniques acquises et des objectifs pédagogiques de son cours. Dans le cas où l'encadrant constate une défectuosité du matériel, celui-ci devra faire un compte rendu à sa hiérarchie et ne pas utiliser ce matériel défectueux. Ainsi, **l'encadrant doit opérer une vérification préalable des équipements utilisés et mettre en place une organisation matérielle non dangereuse.**

<sup>73</sup> CA Grenoble, 2<sup>e</sup> ch civ. 1er oct 2007.

<sup>74</sup> L'instruction n° 5226/DEF/SGA/DAJ/CX/CPJ du 30 mai 2005 relative à la protection juridique des agents du ministère de la défense.

6045. On donnera quelques exemples :

- a. En athlétisme, une course de vitesse organisée en gymnase et dont la ligne d'arrivée se trouve à 2 mètres d'une cloison vitrée engagera la responsabilité de l'encadrant pour faute.
- b. Il en va de même pour l'encadrant qui a manqué à son devoir de surveillance en laissant évoluer un nombre trop important de judokas (120 en l'espèce) sur un tapis lors d'un exercice au cours duquel un pratiquant s'est blessé.
- c. Engagera de même la responsabilité de l'encadrant en cas de dommage, le fait d'avoir laissé un tapis de sol d'un ring de boxe ne protégeant pas assez en cas de chute.
- d. La responsabilité de l'encadrant d'une promenade équestre est engagée, ce dernier n'ayant pas vérifié, avant le départ, les équipements essentiels de sécurité des cavaliers, tels le serrage de la sangle de la selle du cheval de la victime et la taille de sa bombe.

#### *Nécessité d'adaptation de l'exercice en fonction du profil des pratiquants*

6046. **Les exercices proposés doivent être adaptés aux connaissances, aptitudes et capacités du pratiquant en fonction de différents paramètres** (niveau technique, sexe, âge, ...).

- a. L'encadrant peut voir sa responsabilité engagée s'il place un pratiquant dans une situation de combat trop difficile. En l'occurrence, l'encadrant, lutteur chevronné possédant une expérience de huit années, avait pratiqué sur un débutant qu'il était chargé d'entraîner une prise qui ne correspondait pas à ses aptitudes et pouvait en conséquence être dangereuse pour lui.
- b. De même, la responsabilité de l'entraîneur de rugby a été engagée pour avoir placé un joueur inexpérimenté au poste de pilier droit. De même, la responsabilité de l'organisateur d'une rencontre de boxe a été engagée pour avoir opposé au boxeur un adversaire beaucoup plus vigoureux.
- c. Enfin, a été jugé que l'exercice consistant à se mettre debout sur la croupe d'un cheval au pas, n'est pas un exercice pour une femme de 43 ans, débutante, qui effectuait son premier jour de stage d'équitation.

#### *Les consignes données aux participants*

6047. L'encadrant doit porter à la connaissance des participants les dangers qu'ils risquent de rencontrer. **La phase préparatoire au déroulement d'une activité sportive doit comporter des explications et des recommandations données aux instruits par le moniteur.** Ces informations concernent les règles d'organisation et de réalisation de l'activité mais aussi les précautions d'usage à respecter. Ces informations doivent se trouver renforcées particulièrement en vue de la manipulation d'objets susceptibles de blesser. Pour cela, l'encadrant se fonde sur le niveau de maîtrise des personnes qu'il a sous sa garde et sur les objectifs pédagogiques recherchés au cours de la séance.

- a. Le moniteur de ski encadrant des enfants encourt une responsabilité au moins partielle pour n'avoir pas donné de consignes générales ni adressé une mise en garde spéciale sur le comportement à adopter sur un téléskiège.
- b. De même, le moniteur qui laisse des élèves cavaliers monter sans bombe malgré sa parfaite connaissance du métier, engage sa responsabilité en cas d'accident. En effet, au-delà de la question du caractère obligatoire ou non de la bombe dans le cadre de la pratique de l'équitation, il faut rappeler que la tolérance du défaut d'utilisation d'un équipement de protection approprié constitue une imprudence analysée en un manquement à l'obligation de sécurité de l'encadrant.

### *Qualification de l'encadrement sportif*

6048. Constitue une faute, le fait d'encadrer une activité sportive contre rémunération sans avoir les qualifications requises pour le faire.
6049. En effet, l'article **L.212-1 du code du sport** impose l'obligation aux personnes qui accomplissent contre rémunération un acte d'enseignement, d'animation ou d'entraînement, de posséder un diplôme d'état.
6050. **Pour les militaires :** l'encadrement des activités physiques militaires et sportives (APMS) dispensées dans les armées au profit des militaires, déroge à l'obligation de qualification imposée par la loi (dérégulation prévue par l'article L212-3). Attention, **cette dérogation n'est pas générale**, elle est limitée au **cadre strict de l'instruction par des militaires au profit de militaires**.
6051. Enfin, il faut préciser que le défaut de qualification n'est pas génératrice de responsabilité lorsqu'il n'a été d'aucune incidence dans l'accident survenu. Cependant, l'encadrant qui se livre à de tels agissements commet un délit d'usurpation de titre<sup>75</sup>. Cette infraction est prévue par le code pénal à l'article 433-17.

### *La connaissance des textes encadrant l'activité sportive*

6052. Il est de la responsabilité de l'encadrant de connaître les textes régissant la sécurité de l'activité sportive dont il a en charge l'animation.
6053. Ces textes trouvent leur source dans :
- Les circulaires et instructions édictées par les États-majors et la gendarmerie nationale quand il s'agit d'activités physiques militaires sportives (BOEM 683\*).
  - Les arrêtés, décrets pour le ministère de la jeunesse et des sports en ce qui concerne les activités physiques et sportives.
  - Les règlements pour les fédérations sportives nationales voire les règlements des fédérations internationales.
  - Les normes AFNOR et européennes en ce qui concerne les équipements sportifs.

## Section II – Position en service

6054. **La position en service est la situation reconnue d'un militaire qui se trouve à la fois à un endroit et à un moment précis pour l'exécution du service qui lui a été commandé.**
6055. La position de rattachement au service du militaire est essentielle puisqu'il détermine d'une part l'étendue de la protection médico-sociale à laquelle le militaire accidenté peut prétendre et lui assure d'autre part une couverture assurantielle.
6056. À cet égard, la pratique du sport ne se distingue pas des autres domaines : elle est considérée comme une activité de service dans la mesure où elle correspond à l'exécution d'une mission ordonnée et contrôlée par le commandement.
6057. Or, les contours de la position « en service » à l'occasion d'une activité sportive sont souvent mal connus, d'autant plus que l'administration des pensions et, éventuellement, les juridictions (cf. le contentieux des pensions militaires d'invalidité) les apprécient à la lumière des cas particuliers dont ils ont à connaître pour la décision finale qui sera prise quant à l'imputabilité au service.
6058. Il est donc primordial lors de la pratique sportive de faire la distinction entre les situations de service, les circonstances de convenance personnelle, les activités menées pendant des permissions ou quartiers libres.

<sup>75</sup> Cour Cassation 10 oct 2006, n°05-85.929.

## Le principe

6059. « *Tout militaire exerçant une fonction dans sa formation doit s'entraîner en vue d'être efficace dans l'action, se préparer physiquement et moralement au combat.* »
- a. La pratique d'activités physiques militaires et sportives participe pleinement de la préparation opérationnelle et contribue à la réalisation des conditions psychologiques nécessaires à l'accomplissement du métier militaire. Elle est une obligation générale en même temps qu'une nécessité.
  - b. Or il ne suffit pas qu'un militaire se livre à une activité sportive pour qu'il se trouve de facto dans la position « *en service* ».
  - c. La reconnaissance de l'imputabilité au service des infirmités qui peuvent être contractées dans ces circonstances suppose que les conditions générales de temps, de lieu et de relation avec le service soient réunies.

## Les textes

6060. La reconnaissance de l'imputabilité au service est assujettie aux dispositions :
- a. **Du code des pensions militaires d'invalidité et des victimes de la guerre (CPMI).**
  - b. **De l'instruction n°5705/DEF/SGA/DFP/FM/4 relative à la situation des militaires pratiquant une activité sportive du 25 avril 2002.**

### La notion d'imputabilité

6061. Le cadre général est fixé par Article L.2 du CPMI : « *Ouvrent droit à pension :* »
- a. *Les infirmités résultant de blessures reçues par suite d'évènement de guerre ou d'accidents éprouvés par le fait ou à l'occasion du service.*
  - b. *Les infirmités résultant de maladies contractées par le fait ou à l'occasion du service.*
  - c. *L'aggravation par le fait ou à l'occasion du service d'infirmités étrangères au service.*
  - d. *Les infirmités résultant de blessures reçues par suite d'accidents éprouvés entre le début et la fin d'une mission opérationnelle, y compris les opérations d'expertise ou d'essai, ou d'entraînement ou en escale, sauf faute de la victime détachable du service<sup>76</sup>.* »

### La justification du lien avec le service

6062. Instruction n° 5705/DEF/SGA/DFP/FM/4 du 25 avril 2002 : « *La reconnaissance de l'imputabilité au service est assujettie aux dispositions de l'article L.2 et doit remplir les conditions suivantes :* »
- a. *Exercice d'une activité de service, pendant le temps de service<sup>77</sup> et sous la direction et le contrôle de l'autorité militaire (activités programmées ou en dehors de celles-ci, matérialisées notamment par un ordre de service ou un document assimilé [cf. chapitre 6, appendice A]).*
  - b. *Exercice de cette activité sous la direction et le contrôle de l'autorité militaire (l'activité doit être programmée ou organisée par l'autorité militaire et son exécution doit pouvoir être contrôlée par elle.).*
  - c. *Rattachement de l'évènement ayant causé l'accident au service par un lien de causalité tel que le dommage puisse être considéré comme survenu par le fait ou à l'occasion du service.*

<sup>76</sup> Dans la plupart des cas, il s'agit d'un manquement grave à la discipline ou d'un comportement fautif de la victime (infraction aux consignes de sécurité, utilisation de matériel ou d'armement à des fins autres que celles de service, usage abusif de véhicule militaire, détournement d'itinéraire, etc.). Bien que s'étant produit pendant le temps et sur le lieu du service, le fait détachable du service exclut l'imputabilité.

<sup>77</sup> Ne se limite pas seulement à l'amplitude horaire retenue pour le service ordinaire si les activités sont matérialisées par un ordre de service.

- d. *Absence de contre-indication médicale.* »

### *Les conditions d'imputabilité*

- **Imputabilité, cas général**

6063. L'imputabilité au service doit être prouvée par le militaire qui sollicite sa reconnaissance.
6064. Ce qui crée le rattachement du dommage au service, c'est principalement la subordination, situation dans laquelle le militaire relève du contrôle et de la surveillance de ses supérieurs.
6065. D'où la nécessité d'établir par le militaire qui sollicite la reconnaissance d'imputabilité au service que deux conditions cumulatives étaient réunies au moment de la réalisation du sinistre :
- a. L'une de temps et de lieu : l'événement doit s'être produit pendant l'accomplissement d'un service militaire et en un lieu où s'exerçait le service ou une nécessité de service.
  - b. L'autre de relation avec le service, ce qui implique :
    - (1) Que le fait de service soit établi<sup>78</sup>.
    - (2) Que ce fait soit à l'origine du dommage.
    - (3) Que le dommage soit la cause du décès ou de l'invalidité.

6066. La réunion de ces conditions doit être mise en évidence par les pièces jointes à la demande de pension notamment le rapport circonstancié du chef de corps, l'extrait du registre des constatations et les documents médicaux dont l'importance est déterminante. (cf. chapitre 6, appendice C).

### **Remarques et cas concrets :**

6067. La condition de subordination (être sous la direction et le contrôle du commandement) et les conditions de temps et de lieu sont impératives et cumulatives. Par conséquent, il ne suffit pas qu'un accident soit survenu dans l'enceinte militaire pendant les heures de service pour pouvoir être imputable au service comme le démontre la décision de la CSCP79 n° 40201 COURT du 11 mai 2000 : « considérant que M. COURT a été victime d'un accident de sport au cours d'un match de tennis, disputé dans l'enceinte militaire de son unité, pendant les heures de service ; qu'aucun ordre de service n'avait été établi, qu'il pratiquait cette séance de sport à titre personnel ; que par suite l'accident dont Mr Court a été victime ne saurait être regardé comme survenu à l'occasion du service et n'est pas de nature à lui ouvrir droit à pension. »
6068. De plus, il s'agit de bien différencier « l'ordre de service » qui place bien le militaire sous la direction du commandement de « l'autorisation » qui, elle, n'implique pas de lien de subordination. Exemple de la décision de la CSCP n° 38986 BOUNEB, du 10 janvier 1997 : « *l'accident survenu au cours d'un match disputé au sein d'une société sportive civile, était intervenu pendant la durée du service. Les conséquences dommageables subies par M. Bouneb n'ont pu être rattachées à ce dernier ; il résulte du dossier que si M. Bouneb avait été autorisé à disputer ce match, il n'était pas pendant le déroulement de celui-ci sous la surveillance de ces chefs.* »

- **Imputabilité présumée, cas particulier des blessures reçues au cours d'une mission opérationnelle.**

<sup>78</sup> Les conditions générales de service, c'est-à-dire l'exécution normale du service, partagée par l'ensemble des militaires soumis à des contraintes et sujétions identiques, ne peuvent pas ouvrir droit à une pension militaire d'invalidité. Ainsi, un militaire qui par sa spécialité est amené à pratiquer le parachutisme durant toute sa carrière, ne pourra obtenir un droit à pension pour lombalgie que s'il peut apporter la preuve qu'un accident de saut (fait de service) est à l'origine de cette infirmité.

<sup>79</sup> Commission spéciale de cassation des pensions. Les litiges qui relevaient de la CSCP relèvent maintenant du Conseil d'État

6069. Désormais, la notion de temps de mission opérationnelle<sup>80</sup>, beaucoup plus large, est substituée à celle d'exécution d'un service. (Article L2-4° du CPMI) Ainsi, depuis le 1<sup>er</sup> juillet 2005, toute invalidité résultant d'une blessure reçue pendant la durée de la mission peut ouvrir droit à pension sous réserve que le sinistre ne soit pas la conséquence d'une faute détachable du service commise par le militaire qui en est victime.

## Les différents cadres de pratique du personnel militaire

6070. Dans tous les cas, le personnel doit être à jour de sa visite médicale et autorisé à pratiquer des activités sportives en conformité avec sa catégorisation médico-physiologique.
6071. Les éventuelles réserves médicales au regard du type d'activités sportives autorisées doivent être prise en compte par le commandement et de l'encadrement nécessaire.
6072. Le personnel qui dissimule une inaptitude, commet une faute qui peut le priver de la reconnaissance de l'imputabilité.
6073. Les activités physiques et sportives peuvent être classées en plusieurs catégories :

### *Activités pratiquées au sein des formations*

6074. Il s'agit des activités effectuées dans le cadre de l'instruction et de l'entraînement.
6075. Elles sont, par définition, programmées, pratiquées durant le service, sous la surveillance et le contrôle de l'autorité militaire, et les affections qui peuvent en résulter seront, sauf fait détachable, reconnues imputables.
- **Activités encadrées.**
6076. Le commandement confie la responsabilité de l'encadrement de la séance de sport à un cadre et/ou un personnel qualifié nommément désigné.
- **Activités non encadrées.**
6077. L'activité doit être validée par le commandement, formalisée dans un document (cf. chapitre 6, appendice A). Elle doit préciser clairement la nature de l'activité, le cadre et les modalités d'organisation de son exercice (enceinte militaire ou non, itinéraire, date, heures...), le personnel concerné par la pratique d'une telle activité sportive sans encadrement, les raisons de service qui motivent la pratique sous cette condition.

### *Activités pratiquées au sein des clubs sportifs et artistiques (CSA) affiliés à la fédération des clubs sportifs et artistiques de la défense et dans les clubs nautiques de la marine*

6078. Le sport pratiqué dans les CSA par du personnel militaire adhérent peut être considéré comme une activité de service seulement lorsque les conditions ci-après sont réunies :
- **Cas général (4 conditions)**
6079. Le militaire est membre du CSA.
6080. La décision (une simple autorisation ne suffit pas) de participation à l'activité est prise par le commandement soit dans le cadre de la programmation sportive de l'unité, soit sous la forme d'une désignation par un ordre de service.
6081. Il n'existe pas de contre-indication médicale.
6082. L'activité se déroule sous le contrôle du CSA, ce qui est matérialisé par l'inscription sur le registre-journal du club des éléments relatifs à l'activité pratiquée.

<sup>80</sup> Entre le début et la fin de la mission opérationnelle, le militaire est considéré sans discontinuité en service pour tous les actes effectués lors de cette mission, y compris pendant le repos et les actes de la vie courante (repas, toilette...). Toutes les blessures survenues pendant cette mission opérationnelle sont imputables au service.

- **Cas particuliers**

*Activités échappant à la surveillance permanente du CSA*

6083. Certains sports échappent par définition à la surveillance permanente d'un club, notamment les sports ne pouvant être pratiqués que dans un environnement spécifique (alpinisme, ski, sports nautiques, vol à voile, vol à moteur, parachutisme<sup>81</sup>, spéléologie, etc.). La sécurité de leurs participants repose sur un système général d'information et de secours. La situation « *en service* » nécessite, en plus des 4 conditions qui précèdent, que les militaires concernés remplissent les conditions suivantes :

- a. Niveau technique suffisant dans la discipline considérée.
- b. Possession de la licence de la fédération intéressée.
- c. connaissance des règles de sécurité et engagement à les respecter.

- **Compétitions organisées sous l'égide des CSA.**

6084. La situation « *en service* » ne peut être admise que dans la mesure où les participants sont détenteurs d'ordres de service nominatifs.

6085. La pratique du sport dans un CSA n'implique donc pas automatiquement la situation « *en service* ». Selon les termes du juge qui fait prévaloir l'article L2 du code des pensions militaires d'invalidité, un accident survenu à un militaire pratiquant une activité sportive dans un CSA n'est imputable que s'il a été éprouvé « *par le fait ou à l'occasion du service* ».

*Compétitions à titre personnel*

6086. Les militaires qui désirent à titre personnel participer à des manifestations sportives dont le retentissement auprès du grand public est bénéfique pour le ministère de la défense<sup>82</sup> (compétitions internationales, tentatives de records, raids etc.), peuvent, **après avis du Général, commissaire aux sports militaires**, recevoir un ordre de mission (du délégué général pour l'armement ou des chefs d'état-major, ou du directeur général de la gendarmerie nationale ou des directeurs centraux de services).

*Autres activités*

6087. L'imputabilité pourra être admise si la pratique du sport correspond à un entraînement pouvant être rattaché à une circonstance prochaine de service (ex : préparation physique en vue d'un examen ou d'un stage). Outre que la relation avec le service à venir doit apparaître sans équivoque dans le rapport circonstancié, il est nécessaire qu'un ordre de service ait été établi.

**6088. Un militaire ne peut pas être dans deux positions administratives différentes.**

6089. Sports pratiqués au cours d'une permission, d'un quartier libre ou d'une autorisation d'absence : ces positions sont incompatibles avec l'exécution d'un service, **même si l'activité est organisée par un CSA**.

*CONCLUSION*

6090. Il n'y a pas d'ambiguïté et la reconnaissance de l'imputabilité au service sera admise si l'activité sportive du militaire est pratiquée :

- a. Pendant le temps de service.
- b. Dans les unités de formations militaires.
- c. Dans le cas des programmes d'instruction établis et contrôlés par l'autorité militaire.
- d. Et que le rapport circonstancié des faits établit clairement le lien entre cette activité et l'accident survenu au militaire.

<sup>81</sup> La pratique du parachutisme sportif militaire est réglementée pour chaque armée par des instructions et circulaires particulières. Ces textes prévoient que ce type d'activité peut être réalisé au sein d'écoles civiles de parachutisme agréées par la fédération française de parachutisme, des sections militaires de parachutisme peuvent être créées au sein des aéro-clubs civils. Ces textes réglementaires ne dispensent en aucun cas de la délivrance d'un ordre de service.

<sup>82</sup> Arrêté interministériel relatif aux rapports entre les autorités civiles et les autorités militaires en matière de sport du 17 décembre 1992.

## Activité sportive et personnel civil au sein des organismes de la Défense

### Cas général

6091. Si l'entretien de la condition physique est une obligation générale et une nécessité pour le personnel sous statut militaire, ce souci, qui peut être partagé à titre individuel par le personnel civil, ne justifie normalement pas qu'il participe à ces activités pendant les horaires de travail. Le personnel civil pratiquant une activité sportive doit le faire en dehors des horaires de travail et sera considéré « **hors service** ».
6092. En conséquence et sauf situation exceptionnelle, une telle pratique ne saurait être ni obligatoire, ni systématique pour les civils. (Instruction 35/DEF/SGA relative à l'emploi, au rôle et à la place du personnel civil au sein des organismes de la défense du 13 janvier 1999).
6093. Néanmoins, s'ils participent à de telles activités à titre volontaire (éventuellement à la demande de leur hiérarchie), ils doivent impérativement être couverts par une assurance spéciale accident qu'ils possèdent à titre personnel couvrant les risques successibles d'être occasionnés (assurance responsabilité civile) ou subis (assurance individuelle accident).

### Cas particulier

6094. La circulaire interministérielle (fonction publique, santé et budget) n° 1711/FP n° 34/CMS n° 2/B/9 du 30 janvier 1989 relative à la protection sociale des fonctionnaires et stagiaires de l'état contre les risques de maladie et d'accidents de service précise que **seuls peuvent être imputés au service les accidents intervenus dans le cadre d'activités sportives qui peuvent être considérées comme le prolongement normal des fonctions requérant le maintien de bonnes conditions physiques**.
6095. Ces activités sportives peuvent être organisées dans le cadre d'une association reconnue par l'administration pour les fonctionnaires titulaires d'une licence sportive délivrée par l'association et figurant sur la liste nominative des participants et de leurs remplaçants éventuels à chaque activité sportive.

### Activités sportives de cohésion

6096. Bien que pratiquée par la majorité des services du ministère de la défense, il n'existe pas de définition claire et précise de « l'activité sportive de cohésion ». Elle peut néanmoins être définie comme l'organisation d'une activité sportive au profit du personnel militaire et civil d'un service. Planifiée par le commandement, elle se déroule pendant les heures de service et, proposée à l'ensemble des agents, a pour souci de favoriser, comme son nom l'indique, la cohésion du groupe.
- a. Si le militaire est protégé dans le cas de ces activités de cohésion sportives (lien au service déduit de son statut particulier et de l'obligation de se maintenir en condition physique, développement de valeurs tels esprit de groupe, camaraderie), pour certaines activités à forte connotation ludique ou dangereuse (accro-branche, paint-ball, karting,...), le lien au service pourrait se voir rejeter par le service des pensions. De même une demande de participation financière à l'activité de cohésion pourrait rompre le lien au service.
- b. Pour le personnel civil, son statut ne prévoit pas qu'il soit couvert par l'État lors des journées cohésion (Instruction 35/DEF/SGA du 13 janvier 1999).
6097. Il semblerait toutefois que la jurisprudence évolue à l'égard de personnels civils victimes d'accident lors d'activité de cohésion. En effet, la Cour Administrative d'appel de Lyon a reconnu l'imputabilité au service d'un accident survenu à un fonctionnaire du ministère de la Défense lors d'une marche cohésion<sup>83</sup>, l'activité n'ayant pas la nature d'un loisir purement privé.

<sup>83</sup> Même si l'activité de cohésion a fait l'objet du respect de la réglementation permettant la reconnaissance de la position en service (note de service), le commandement doit avoir conscience du caractère jurisprudentiel de cet exemple (CAA Lyon, 13/01/04).

(PAGE VIERGE)

## **Appendice A**

### **Documents usuels mettant en œuvre la position en service**

- A01. Il convient de rappeler que l'imputabilité au service ne se déduit pas mécaniquement de l'existence d'un ordre mais qu'un ordre correctement rédigé constitue un des éléments permettant d'établir un lien fort entre le service et l'activité pratiquée.

#### **Exemples de documents**

Le programme hebdomadaire d'instruction militaire

*Exemple : la planification des séances d'EPMS.*

La note de service :

C'est le document exécutoire d'un ordre (un commandement d'exécution). Ce document d'usage courant donne les modalités d'exécution de l'ordre. Le destinataire pour action est tenu de s'y conformer (au pied de la lettre).

*Exemples :*

- a. *La note de service annuelle définissant le cadre espace/temps de la pratique de l'entraînement physique militaire et sportif de l'unité.*
- b. *Note de service relative à l'organisation d'une manifestation sportive.*
- c. *Note de service caractérisant les activités particulières (CCPM, préparation physique concours, examens, etc.)*

La décision :

C'est l'expression écrite de la volonté d'un chef. Elle est immédiatement exécutoire.

*Exemple : décision relative à l'utilisation de véhicules personnels à l'intérieur des enceintes militaires.*

L'ordre de service :

C'est aussi le document exécutoire d'un ordre, mais son usage est moins courant et plus ciblé (il concerne un aspect particulier d'une mission ordonnée). Il peut être collectif ou individuel.

*Exemples :*

- a. *Ordre de service relatif à la participation d'un militaire à une compétition organisée par la FCSAD.*
- b. *Ordre d'appel (relatif à la convocation d'un militaire dans un lieu déterminé).*

L'ordre de mission :

C'est le document administratif qui résulte d'une note de service ou d'une décision (l'ordre est exécutoire sans la possession de la note de service).

*Exemple : ordre de mission relatif au déplacement d'un militaire hors de sa garnison.*

Le service intérieur d'une unité : (une décision peut modifier le service intérieur d'une unité).

Un règlement intérieur dans certains cas :

*Exemple : les modalités de fonctionnement d'une section sportive au sein d'un club sportif (au sein de la SMPS).*

Tous ces documents ordonnent à leurs destinataires une marche à suivre réglementée qui les positionnent « en service ».

## **Appendice B**

### **Note de service pour la pratique de l'EPMS : recommandations de rédaction**

- B01. Il appartient au chef de formation administrative de fixer les conditions d'organisation des activités et de l'entraînement physique militaire et sportif au sein de la formation placée sous son autorité.  
Aussi, l'élaboration d'une note de service annuelle qui définit les activités pratiquées en service et les modalités locales de leur déroulement est nécessaire et indispensable afin de préciser les principales dispositions qui régissent la protection médico-sociale des participants, s'agissant notamment de l'imputabilité au service des dommages corporels éventuellement subis.
- B02. Les exemples et conseils suivants peuvent constituer un canevas et une aide à la rédaction afin d'établir dans le respect des textes, la disposition annuelle encadrant la pratique du sport au sein des différentes formations militaires. Ils sont indicatifs et ne sauraient être considérés comme un modèle absolu et exhaustif.

#### **EXEMPLE**

(Proposition non exhaustive de rédaction)

#### **Note de service**

**relative à la pratique de l'entraînement physique militaire et sportif au « *nom de la formation* » pour l'année 20.. / 20..**

#### **Références :**

1. Directive n° 17615 du 23 décembre 2003 pour la pratique de l'entraînement physique et des sports dans les armées (et nouvelle doctrine 2011)
2. Instruction 5705/DEF/SGA/DFP/FM/4 du 25 avril 2002 relative à la situation des militaires pratiquant une activité sportive.
3. Instruction n° 126/DEF/EMA/EMP/3 relative au contrôle de la condition physique du militaire.
4. Guide de la protection médico-sociale du militaire en activité de service (EMAT/BCP- édition permanente)
5. Manuel d'EPMS

#### **Pièces jointes : XX annexes**

#### **Introduction :**

- Décliner simplement des principes généraux (document de première référence) rappelant par exemple « *la nécessité de l'entraînement physique militaire et sportif (EPMS), condition majeure de la mise en condition physique et mentale des militaires, qui contribue de façon déterminante à l'amélioration et au maintien de la capacité opérationnelle des unités. Partie intégrante de la formation militaire générale, il participe à l'aguerrissement des unités et favorise l'épanouissement individuel et l'esprit d'équipe...*

- Mentionner les dispositions propres à l'organisme, les spécificités locales, de fonctionnement, d'emplois ... ou tout élément susceptible d'avoir une incidence sur des modalités de mises en œuvre de l'EPMS.

- Préciser rôle et responsabilités :

*exemple : le chef de cellule d'EPMS de « nom de la formation » est chargé de coordonner les activités, de proposer de nouvelles activités, de participer au dispositif d'évaluation du personnel militaire et de faire évoluer, si besoin, la présente note.*

**Rédaction :**

Rédiger annexe par annexe, afin de lister au mieux les activités, les modalités, le personnel, les spécificités locales.

**Annexe I**  
Généralités  
(Exemple de rédaction)

**1. Personnel militaire.**

La directive générale pour l'entraînement physique militaire et sportif citée en première référence précise que sa pratique participe pleinement à la préparation opérationnelle et contribue à créer les conditions physiques et psychologiques nécessaires à l'accomplissement du métier militaire. **Elle constitue donc une nécessité.**

La pratique de l'entraînement physique militaire et sportif ne se distingue pas des autres activités : elle est considérée comme une activité de service dans la mesure où elle correspond à l'exécution d'une mission ordonnée et contrôlée par le commandement.

**2. Personnel civil.**

L'entretien de la condition physique ne figure pas au nombre des obligations statutaires du personnel civil. Leur participation aux activités physiques, militaires et sportives ne peut donc être ni obligatoire, ni systématique. Le personnel civil pratiquant une activité sportive doit le faire en dehors des horaires de travail et sera considéré « hors service ».

Cette participation repose sur le volontariat, ce qui exclut la reconnaissance de l'imputabilité au service des dommages corporels éventuels et nécessite la souscription (par les intéressés ou par la formation) d'une assurance spéciale accident (Cf. : IM n°35/DEF/SGA/du 13 janvier 1999).

**Annexe II**  
Déroulement des activités physiques militaires et sportives.

**1. Dispositions communes.**

La note de service organisant l'EPMS au sein de la formation doit être annuelle afin de pouvoir constituer un élément probant contemporain à la survenance des sinistres éventuels.

Toute activité sportive spécifique non prévue dans cette note de service devra faire l'objet d'une rédaction particulière, par exemple :

- Les conditions de déroulement des épreuves du contrôle de la condition physique du militaire (CCPM) pour l'année ;
- L'organisation de rencontres ou manifestations sportives organisées par la formation ;
- La participation de militaires à d'autres rencontres ;
- Les modalités d'entraînement physique du personnel se préparant aux concours ou examens...

Si les modalités de pratique des activités sportives définies dans cette note devaient être aménagées à la suite, par exemple, d'indisponibilité des infrastructures ou des conditions météorologiques ou saisonnières, cette note devra être modifiée en conséquence.

## 2. Activités de service.

Les activités effectuées dans le cadre de l'instruction et de l'entraînement, sous la surveillance et le contrôle de l'autorité militaire sont programmées par exemple : *les lundis, mardis, mercredis et vendredis de 7h45 à 9h30 et les jeudis de 15h30 à 17h00.*

- Activités encadrées.

Il s'agit des séances pratiquées dans le cadre du service, à l'intérieur ou hors de l'enceinte militaire, sous le contrôle direct du commandement. Exemple : *encadrement des séances du jeudi par les spécialistes EPMS, par les cadres de l'unité pour les autres séances.*

- Activités non encadrées.

La pratique isolée des APMS dans le cadre du service est déconseillée. Cependant, elle doit être, dans le cadre du service, organisée pour chacune d'entre elles selon des modalités fixées aux annexes de la présente NDS (une annexe par activité, détaillant et tenant compte des particularités propres à chaque pratique)

Toute séance doit s'effectuer au minimum à deux (d'une part pour des raisons de sécurité et, d'autre part, pour, faciliter l'administration de la preuve de l'imputabilité au service en cas d'accident).

- Cas particuliers.

Le personnel militaire qui, du fait des obligations propres à l'exécution de sa mission, se trouverait dans l'impossibilité de pratiquer les APMS en service dans les conditions générales précisées ci-avant, recevra, après avis du chef de cellule EPMS, un ordre de service (modèle en annexe IV) précisant les modalités particulières de son entraînement, à respecter textuellement.

- Autres activités.

Hors du cadre précédemment défini et en l'absence de désignation particulière, toute activité sportive (même si elle se déroule au sein du CSA) est considérée comme convenance personnelle et ne peut être rattachée à l'exécution du service.

**Il en va de même pour les activités pratiquées au cours d'une permission, d'un quartier libre ou d'une autorisation d'absence.**

### **Annexe III**

#### **Modalités de pratique des disciplines**

Il s'agit de définir par activité pratiquée, un canevas de rédaction permettant de lister l'ensemble des modalités nécessaires à la distinction entre les situations de service et les circonstances de convenance personnelle lors de la pratique du sport et donc à la préservation des intérêts des militaires lors de la survenance d'un sinistre.

#### **Remarque :**

L'entraînement foncier fait appel notamment au procédé d'entraînement par la course à pied mais aussi à la pratique du VTT et du cyclisme sur route. Ne pouvant souvent se réaliser exclusivement sur le domaine militaire, il est nécessaire de joindre à cette note les plans, les circuits ou aires géographiques autorisés et adaptés à la pratique de ces disciplines (annexes III. 1 et III.2). Les circuits ainsi listés sur la note peuvent être amendés sur proposition du personnel militaire pratiquant l'EPMS auprès du bureau des sports. Le chef de cellule d'EPMS ou l'officier des sports après avoir reconnu et vérifié ces circuits, pourra le cas échéant les inclure par un additif à la présente note.

#### **Annexe III.1 Course à pied**

A. L'entraînement en course à pied doit s'effectuer sur les parcours suivants (cf. plans joints) :

- parc de ...
- circuit sport santé de ...
- zone sud de ...
- berges du ...
- piste du stade de ...

B. Personnel concerné.

Préciser par exemple s'il s'agit de tous les militaires de la formation ou si tel n'est pas le cas, énumérer les catégories concernées.

C. Jours et créneaux horaires.

- Jours : par exemple tous les jours ou lundi, jeudi ...
- Horaires : préciser les plages ou les créneaux horaires définis par le commandement

D. Sécurité.

- être équipé spécialement pour être visible par temps de pluie, de brouillard ou la nuit ;
- se conformer au code de la route

### **Annexe III.2 Cyclisme**

A. L'entraînement de cyclisme doit s'effectuer sur les itinéraires et parcours suivants (cf. plans joints) :

- Bois de ...
- Circuit de ...
- Itinéraire 1 de ...

B. Personnel concerné  
Préciser.

C. Jours et créneaux horaires  
Préciser.

D. Sécurité

- se conformer au code de la route ;
- être équipé spécialement pour être visible par temps de pluie, de brouillard ou la nuit (châssuble réfléchissante) ;
- bicyclette en bon état de marche équipée d'un système d'éclairage fonctionnant ;
- port du casque obligatoire.

### **Annexe III.3 Natation**

A. les séances de natation se déroulent à la piscine « *nom de la piscine* » du camp ou de « *nom de la ville* »

La surveillance est assurée par le personnel désigné par le chef de la cellule d'EPMS, titulaire et à jour de validité de la qualification requise.

Ou

La surveillance est assurée par le personnel de l'établissement de bain, dans le cadre des modalités fixées par ce dernier.

B. Personnel concerné

Préciser par exemple s'il s'agit de tous les militaires de la formation ou si tel n'est pas le cas, énumérer les catégories concernées.

C. Jours et créneaux horaires  
Préciser

D. Sécurité

Tout militaire pratiquant la natation doit :

- informer de sa présence le ou les surveillants ;
- se conformer au règlement intérieur de la piscine (copie ci-jointe, ou affichée sur panneau d'informations de la piscine).

#### **Annexe III.4 Corde à grimper**

- A. Les entraînements au grimper de corde sont effectués au gymnase « localisation ».
- B. Personnel concerné.

Préciser suivant le cadre de pratique ci-dessous

##### 1. Pratique encadrée.

Qualification de l'encadrement :

- apprentissage : spécialiste EPMS et encadrement de contact ;
- entraînement : cadre, sous-officier au minimum et spécialiste EPMS ;
- évaluation chronométrique, concours et examen: spécialiste EPMS.

##### 2. Pratique non-encadrée.

Mise à disposition des équipements de grimper de corde sans surveillance.

Sous condition :

- pratique isolée interdite en phase d'apprentissage ;
- entraînement : respect des consignes d'utilisation des aires de grimper (cf. D.).

##### C. Jours et créneaux horaires.

- Préciser
- Horaires : préciser les plages ou les créneaux horaires définis par le commandement

##### D. Sécurité.

- Référence : Instruction 5603DEF/EMA/CNSD/DREP du 27 sept 2010 relatif aux cordes à grimper
- Se conformer aux consignes d'exécution et de sûreté affichées au mur des portiques rappelant :
  - △ les modalités pratiques : conditions d'accès, personnel autorisé, plage horaire, tenues...;
  - △ les notions suivantes :
    - « utilisation interdite à toute personne non autorisée » ;
    - « interdiction de dépasser la marque repère des 5m sol » ;
    - « dispositif de grimper de corde interdit à tout autre utilisation ».

## Annexe IV

### MODELE D'ORDRE DE SERVICE

OBJET : Pratique de l'entraînement physique militaire et sportif par « *grade, nom, prénom, unité* ».

REFERENCE : NDS relative à la pratique de l'entraînement physique militaire et sportif au « *nom de la formation* » pour l'année 20.. /20..

1. Le « *grade, nom, prénom* » s'entraînera dans les conditions précisées ci-après du « *date* » au « *date* ».
2. Activités pratiquées.  
Préciser par activité : le lieu, l'itinéraire ou la zone
3. Jours et créneaux horaires.
4. Sécurité.  
Pour chaque activité, l'intéressé se conformera aux règles de sécurité prévues par la note de service de référence.

A

Le

Signature

du chef de la

Formation administrative

Copie à :

- intéressé
- chef de service

(PAGE VIERGE)

## Appendice C

### Accidents de sport, conduite à tenir

- C01. En matière d'accident en rapport avec le service, le personnel militaire relève des dispositions du code des pensions militaires d'invalidité et des victimes de la guerre.

#### Principe

- C02. Toute blessure qui, par sa nature et sa gravité, est susceptible d'entraîner des séquelles doit faire l'objet d'une constatation, ce à une date aussi proche que possible du fait génératrice de l'affection (blessure)<sup>1</sup>.
- C03. La constatation d'une blessure résulte de la rédaction d'un **rapport circonstancié** par l'autorité militaire (document essentiel pour l'appréciation de l'imputabilité au service).
- C04. Ces divers documents sont retranscrits ou mentionnés sur le **registre des constatations** qui est détenu par chaque unité, détachement, état-major, service ou établissement militaire.

#### Constatation

- C05. La constatation a lieu à la diligence du commandant de formation administrative. Les médecins affectés au service médical de ces unités ont qualité pour prendre, le cas échéant, l'initiative de ces constatations. Les intéressés ont le droit de les réclamer.

#### Rédaction du rapport circonstancié

- C06. Le rapport circonstancié est établi dès que possible, par le commandant de formation administrative concerné ou l'autorité qu'il habilite à cet effet.
- C07. Sa rédaction qui est un acte de commandement, revêt une importance de premier ordre pour la protection des intérêts de l'État et de ceux du militaire.
- C08. Il n'appartient pas au signataire de se prononcer sur l'imputabilité au service de l'affection mais il lui incombe de rapporter avec objectivité et rigueur, les circonstances dans lesquelles la blessure a été reçue, de mentionner la ou les parties du corps qui ont été atteintes et de mettre en évidence tous les éléments permettant d'apprécier la relation entre les faits et le service. Dans tous les cas, les événements qui sont à l'origine de l'affection doivent être décrits avec le maximum de détails, y compris lorsque la responsabilité du commandement est en cause<sup>2</sup>.
- C09. La position administrative du militaire au moment du fait dommageable doit impérativement être précisée.

#### Conseils pratiques

- C10. Pour atteindre pleinement ses effets, le rapport circonstancié doit répondre de manière complète aux questions :
- Quand et où ?
    - Date et heure précises, lieu géographique localisé, nom de l'opération lorsqu'il s'agit d'une OPEX.
  - Comment ?

---

<sup>2</sup> Un texte volontairement imprécis qui tendrait à occulter les aspects susceptibles de faire apparaître cette responsabilité peut avoir des conséquences préjudiciables pour le militaire qui demande une pension. Au demeurant, les informations contenues dans le rapport circonstancié sont destinées aux seuls organismes et services en charge de l'appréciation et de la liquidation des droits à pension.

- (1) Circonstances des faits : élément générateur du sinistre, relation de causalité entre le fait et le sinistre, identité des témoins.
- c. Quelle atteinte corporelle ?
  - (1) Blessure ou maladie, conséquences physiques.
- d. Quelle relation avec le service ?
  - (1) Position du militaire : « en service », « quartier libre », « congé, permission », condition d'exécution du service,....

### **Écueils à éviter**

C11. Les exemples ci-après sont issus du cadre très général de sinistres survenus en position en service. Ils sont destinés à prévenir les erreurs les plus fréquemment observées dans le libellé des rapports. Mais le fait qu'ils soient mis en application ne préjuge pas de la décision finale qui sera prise quant à l'imputabilité au service, laquelle reste, dans les situations complexes, le résultat d'une étude au cas par cas effectuée par l'administration des pensions et, éventuellement, par les juridictions.

C12. Omissions :

- a. « *Un dimanche vers 21 h 30, une P4 se renverse dans un fossé...* ». Ni la date, ni le lieu, ni le nom de l'opération ne sont précisés alors qu'il s'agissait d'un accident au cours d'une OPEX pour laquelle la présomption d'imputabilité s'appliquait.
- b. « *Le brigadier-chef X, à 23 h 00, en chambre, se brûle avec un réchaud en faisant chauffer de l'eau pour manger...* ». Il n'est fait mention nulle part de la survenance du dommage sur un théâtre d'opérations extérieures (Ex. : ex-Yougoslavie) pour laquelle la présomption d'imputabilité s'appliquait. De surcroît, deux circonstances essentielles pour l'appreciation de l'imputabilité au service ne sont pas mentionnées :
  - (1) L'intéressé qui rentrait d'une patrouille d'escorte de convoi n'avait de ce fait pu prendre son repas dans des conditions normales.
  - (2) Compte tenu de l'heure tardive de fin de la mission, l'ordinaire était fermé et le militaire n'avait d'autre possibilité que de préparer lui-même ce repas.

C13. Double position :

- a. « *Accident lors d'un quartier libre donné par le chef de corps...* ». L'absence d'imputabilité ne fait a priori pas de doute. C'est en effet la position « en quartier libre » qui sera privilégiée par les services des pensions.
- En revanche, il reste, ce qui n'a pas été précisé, que l'accident a eu lieu entre le lieu de stationnement de l'unité et la résidence du militaire. Il s'agissait donc d'un accident de trajet, survenu sur l'itinéraire direct et habituel (trajet protégé) et par conséquent imputable au service.

C14. Le rapport aurait dû, par exemple, mentionner :

- a. « *Le jeudi X mai 20XX, à 15 h 30, le sergent-chef Y qui bénéficiait ce jour-là d'une mesure générale d'anticipation de l'horaire de fin de service décidée par le chef de corps, rejoignait sa résidence...* ».
- b. « *Accident survenu à un militaire titulaire d'une autorisation d'absence pour aller chez le dentiste* ».

Ce militaire est en situation régulière mais ne peut être en service puisqu'il bénéficie d'une autorisation d'absence.

C15. Choix des mots :

- a. « *le caporal X s'est brûlé avec un réchaud...* »  
L'emploi de la forme réfléchie a laissé penser à une faute personnelle. **Il aurait fallu lui préférer la forme passive** : « *a été brûlé par un réchaud...* ».
- b. « *À l'issue de la séance d'instruction, le soldat X s'est fracturé...* ».  
Cette tournure de phrase a, dans un premier temps, été reçue comme signifiant que l'instruction était terminée et fait douter de l'existence d'une relation de service avec elle. Une expression du type « au cours de la phase de remise en condition (du matériel ou du personnel)... » aurait évité l'équivoque.
- c. « *En rentrant chez lui à l'issue d'une activité de cohésion initiée et organisée au sein de la X<sup>e</sup> Compagnie du Y<sup>e</sup> régiment, le sergent Z a été victime d'un accident. Lors de ce déplacement en cyclomoteur, il a emprunté le trajet le plus direct mais n'a pas respecté les règles de conduite en omettant le port du casque...* ».  
L'accident est survenu sur un trajet protégé et l'imputabilité au service aurait donc pu être reconnue. Mais la précision concernant l'absence de port du casque met en évidence une faute personnelle et, donc, un fait détachable du service qui l'exclut.
- d. Pour les accidents de trajet, il convient d'utiliser les formules du type « *en rentrant chez lui à la fin de son service* » ou « *en se rendant au quartier pour y prendre son service* ».

C16. Divers

C17. Un accident a priori clairement survenu hors service mais présentant un fort lien avec lui peut, sous conditions, y être rattaché et être reconnu imputable :

- a. Accident de montagne survenu un dimanche, alors que le militaire en stage de qualification était soumis à des examens finaux.
- b. Accident survenu au cours d'un entraînement sportif individuel lié à un concours ou à un examen.

C18. Dans l'un et l'autre cas, ces circonstances particulières doivent être mentionnées et assorties de toutes précisions y ayant trait (niveau minimum à atteindre, liste des courses ou épreuves imposées,...).

### *Registre des constatations*

- *Le registre*

C19. Le « *registre des constatations des blessures, infirmités ou maladies survenues pendant le service* » est tenu par le commandant de formation administrative ou par le médecin-chef de la formation par ordre de celui-ci.

- *Enregistrement.*

C20. Le médecin de la formation renseigne le registre, chaque page étant réservée à une seule affaire et sa cotation servant de numéro d'ordre.

Dans la première partie, est retracé **intégralement** le rapport circonstancié du commandement.

Dans la seconde partie, le médecin décrit minutieusement les lésions produites en indiquant les liens possibles avec le service accompli par l'intéressé.

Dans la troisième partie du document, le médecin indique toutes les pièces médicales portant également constatation (billet d'hospitalisation, billet médical, résultats de consultation chez un spécialiste, d'analyses biologiques ou d'examens en imagerie médicale,...).

Le numéro d'ordre du registre des constatations est obligatoirement reporté sur le livret médical de l'intéressé.

### *Extrait du registre des constatations*

- C21. Les extraits du registre des constatations sont obtenus par copies dudit registre « certifiées conformes » par l'autorité de commandement concernée ou par le médecin-chef de la formation, détenteur du registre par ordre.
- C22. Un exemplaire est remis à l'intéressé, un autre est inséré au livret médical, un troisième est classé dans la partie administrative du dossier du blessé ou malade et un quatrième constitue une des pièces d'un éventuel dossier de demande de pension militaire d'invalidité.

### *Dossier de pension*

- C23. Il doit être ouvert et constitué :
- Soit à la demande du militaire victime d'un accident.
  - Soit d'office et dans les meilleurs délais par le commandant de formation administrative ou le médecin-chef de l'hôpital des armées où le militaire est hospitalisé.
- C24. La date d'enregistrement du dépôt de la demande de pension déposée par le militaire fixe le point de départ du droit à pension.
- C25. Les pièces justificatives :
- Pour les accidents de sport pratiqué dans les unités :
    - Rapport du commandant d'unité ou de formation administrative contemporain de l'accident.
    - Extrait du registre des constatations.
    - Pièces médicales contemporaines de l'accident (visites à l'infirmérie, attestation d'hospitalisation, compte rendu radiologique).
    - Note de service programmant l'activité.
    - Liste des participants.
    - Copie de l'ordre de service individuel pour les sports comportant des risques particuliers (parachutisme, équitation, deltaplane, plongée etc...).
  - Pour les accidents de sport en CSAD, ou en compétition
    - L'ordre de service individuel ou collectif (dans le deuxième cas, la liste des participants doit être produite).
    - L'extrait du registre journal du club faisant état de l'organisation de l'activité (date, heure, encadrement).
    - Éventuellement procès verbal de gendarmerie ou de police.
    - Preuve de l'affiliation du club à la fédération des clubs sportifs et artistiques de la défense (convention passée entre le ministère et le club ou la section militaire).
    - Copie de la carte d'adhérent au club du militaire, pour l'année au cours de laquelle a eu lieu l'accident.

C26. **En résumé :**

**En cas d'accident au cours d'une activité sportive, les démarches suivantes doivent être entreprises par le blessé au plus tôt :**

- 1. Se rendre dans un service médical du SSA (si possible) pour faire constater les séquelles. Elles seront consignées dans le registre des constatations.**
- 2. Faire un compte rendu afin que le rapport circonstancié puisse être rédigé rapidement.**
- 3. Constituer un dossier de demande de pension au titre du code des pensions militaires d'invalidité.**
- 4. Informer son assureur.**

(PAGE VIERGE)

## Section I – Prévention des blessures musculo-squelettiques<sup>84</sup>

7001. L'entraînement physique militaire et sportif indispensable à la préparation opérationnelle, a d'un côté des effets bénéfiques sur le plan de la santé (diabète, hypertension artérielle, capacité de gestion du stress, etc.) et voit d'un autre côté la survenue de pathologies diverses dont les plus fréquentes sont les pathologies musculo-squelettiques. La survenue de blessures musculo-squelettiques liées à l'entraînement militaire reste un problème majeur en termes de disponibilité du personnel, de coûts et in fine de capacité opérationnelle.

### Épidémiologie

7002. Les blessures liées à l'entraînement militaire, à la pratique sportive, aux chutes et aux accidents de véhicules à moteur sont parmi les plus importantes causes de morbidité pour le personnel militaire.
7003. Cette responsabilité du sport comme premier pourvoyeur de traumatismes a été rapportée dans l'armée française en 1997 (Guezennec et al. Médecine et Armées 1997) où 28% des militaires ont déclaré un traumatisme en relation avec une activité sportive et 26% des arrêts de travail étaient en relation avec les activités sportives.
7004. Plus récemment, une enquête réalisée de mars à juin 2007 a montré que 50 % des arrêts de travail délivrés par les médecins militaires de la Région Terre sud-est sont liés à la traumatologie (Doc N°6476/DRSSA LYON/DIR).
7005. Des données récentes de la CNMSS (2008) confirment la proportion importante d'accidents de service (30%) dans la population militaire liés à la pratique sportive.
7006. Enfin, la dernière enquête réalisée en 2009, en partenariat avec le SSA, la CNMSS et le CNSD, révèle que près d'un personnel militaire sur deux déclare avoir été blessé au moins 1 fois dans le cadre d'une activité sportive en service (47,7%). Plus d'un personnel militaire sur quatre (27,0%) déclare avoir été blessé au moins 1 fois dans le cadre d'une activité sportive hors service.
7007. Cette prévalence élevée des blessures musculo-squelettiques est confirmée par toutes les enquêtes épidémiologiques faites dans les armées étrangères. Elles mettent en avant une période particulièrement à risque : la formation initiale des recrues.
7008. Un travail réalisé lors de 16 semaines d'instruction de l'Armée israélienne montre une plus forte fréquence des fractures de fatigue et des blessures de genou chez les femmes (Finestone et al Med Sci Sports Exerc 2008).

### Les différents types de blessures musculo-squelettiques

7009. Deux types de blessures musculo-squelettiques sont recensés :
- Les blessures survenant de manière aiguë comme les entorses de cheville ou de genou.
  - Les blessures survenant de manière plus insidieuse par hyper-sollicitation comme les tendinopathies.
7010. Les blessures les plus fréquentes lors de l'entraînement physique sont les atteintes micro-traumatologiques par hyper-sollicitation.

<sup>84</sup> Éléments extraits de l'étude 2009 sur la prévention des risques liés à la préparation physique du militaire par les MC J.Y CRAVIC (CNSD) et S. BANZET (IRBA)

- 7011. Plusieurs études menées sur des armées différentes s'accordent pour mettre en évidence le fait que les localisations principales des blessures sont le membre inférieur suivi du dos et du membre supérieur.
- 7012. Une étude d'Owen et coll (Rev. Int. Serv. Sant. Forces Arm. 70 : 7-9 1997) portant sur 7256 recrues de l'Armée Britannique qui ont présenté 1059 blessures des membres inférieurs pendant 1 an permet de faire un classement des localisations les plus fréquentes :

***Genou>périostite tibiale>tendon Achille.***

- 7013. Stowbridge et al en 2002 (Army Med Corp) ont comparé la fréquence de localisation des blessures selon l'activité physique de l'entraînement militaire ou sportif. Les activités militaires présentent une forte prévalence des blessures du dos alors que les activités sportives sont plus responsables de blessures de cheville et de genou.

#### *Localisation des blessures selon la spécialité militaire*

- 7014. Les blessures se localisent surtout :
  - a. Infanterie : genou>cheville>dos (Smith et coll. Mil Med 2002).
  - b. Génie et Artillerie : dos>genou (Reynolds et coll. Mil Med 2002).
  - c. Régiment parachutiste armée américaine: taux élevé de fractures de fatigue (Potter et coll Mil Med 2002). Cette observation confirme les travaux du MC Bernard réalisés sur les régiments opérationnels du sud ouest entre 1990 et 2000 à l'hôpital Larrey de Toulouse mettant en évidence une forte prévalence des fractures de fatigue sur les militaires effectuant des manœuvres avec une forte charge.
- 7015. **L'ensemble de ces données montre que le dos et le membre inférieur sont les principales localisations des blessures. L'existence d'un nombre élevé de fracture de fatigue doit attirer l'attention du fait de la gravité potentielle de ce type de blessure.**

#### *Les facteurs de risque de blessures musculo-squelettiques*

- 7016. Identifier et comprendre les facteurs de risque est un des points clés pour développer des méthodes de prévention et de lutte contre les blessures musculo-squelettiques.
- 7017. Dans les populations militaires, les différentes études réalisées se centrent plus particulièrement sur les facteurs indiscutables. On distingue les facteurs intrinsèques (plutôt liés à la personne) des facteurs extrinsèques (plutôt liés à l'environnement).

#### *Facteurs intrinsèques*

- 7018. **L'âge.** Le risque de blessure augmente généralement avec l'âge, même si les résultats sont discordants selon les études. Lors de la formation militaire initiale, les individus les plus âgés (>23 ans) seraient les plus susceptibles d'être blessés.
- 7019. **Le sexe.** Le risque est généralement plus élevé chez les individus de sexe féminin. Chez les jeunes recrues, un taux de blessures par hyper-sollicitation de 1,5 à 2 fois supérieur a été constaté chez les femmes par rapport aux recrues masculines. Une plus grande laxité ligamentaire et un maintien musculaire moins puissant expliquent le risque plus élevé d'entorse et de luxation chez les femmes. L'articulation du genou est la plus concernée par ce risque chez la femme (Hewett T The J of Bone and Joint Surgery 86: 1601 2004).
- 7020. **Le niveau d'aptitude physique et l'index de masse corporelle.** La prévalence des blessures résultant de l'entraînement physique militaire est reliée avec **l'augmentation de l'index de masse corporelle et une faible aptitude physique de départ.** Une étude récente réalisée sur les recrues de l'armée britannique confirme le rôle favorisant d'une faible aptitude physique de départ et surtout indique le fait qu'il agit plus fortement sur les recrues féminines (Blacker et al Mil Med 2008). La prévalence des blessures est plus élevée chez les sujets sans passé sportif

(Jones et coll. Sports Med 1994). La mesure de la capacité aérobie (cf chapitre 4 - section II) semble un facteur prédictif de la survenue de blessures (Cowan et al Mil Prev Med 2006).

7021. **Les facteurs anatomiques.** De nombreuses variations anatomiques ont été incriminées comme facteurs de risque de blessures par hyper-sollicitation au niveau du pied des genoux et du dos. Le pied plat favorise le risque de survenue de fracture de fatigue du tibia et du scaphoïde tarsien, alors que le pied creux favorise les fractures de fatigue des métatarsiens. La mécanique du pied lors de la marche ou de la course influence les pathologies du genou. Des résultats mettent en évidence une hyper-pronation chez les sujets présentant une tendinite achilléenne.
7022. Le rôle favorisant des variations de l'alignement des membres inférieurs sur l'incidence des fractures de fatigue a été souligné par plusieurs études (Revue par Beck : Tibial stress injuries Sports Med 26 : 265-279 1998).
7023. Le genou varus<sup>85</sup> et l'hyper-pronation sont des facteurs d'augmentation des contraintes mécaniques au niveau du tibia et des tendinites achilléennes. Le genou valgus<sup>86</sup> augmente le risque de blessure du genou.
7024. **Les antécédents de blessure.** Lorsque la blessure est installée, le respect des temps de cicatrisation est fondamental. Par exemple, le risque de récidive pour une blessure identique (ligamentaire ou musculaire) dans l'année est 2 à 3 fois plus important pour des footballeurs.
7025. **Les facteurs psycho-comportementaux.** Comme dans la population générale, la prise de risque peut être majorée chez les jeunes militaires de moins de 30 ans : des facteurs intrapersonnels comme la recherche de sensations, l'impulsivité, l'agressivité, la trop grande confiance en soi et l'instabilité émotionnelle sont liés avec un risque accru de blessures. Des facteurs interpersonnels, tels que la pression des camarades, des parents (comme modèles) ou des normes sociales, sont également à prendre en compte.

### Facteurs extrinsèques.

7026. **Les modalités d'entraînement.** La progression rapide de la charge d'entraînement aura des répercussions sur le taux de blessures. Ce dernier est plus important en formation initiale avec une pratique collective imposée que lors d'une pratique ultérieure pouvant être plus facilement individualisée et aménagée en intensité comme en volume. Le taux de blessures élevé dans les premières semaines de formation initiale révèle le changement brutal du niveau d'activité physique. C'est pourquoi, par exemple, les différents déplacements à pied vers les sites d'instruction doivent être pris en compte dans une programmation globale des activités physiques. Des variables telles que le type, l'intensité, la fréquence, la durée et les variations brutales de programmes d'entraînement sont responsables également de la survenue de traumatismes. Le personnel qui s'entraîne 10 heures ou plus par semaine a un risque de blessures augmenté.
7027. **Le type d'activité.** Le port de charges lourdes (sac à dos, tâches de manutention militaires) et/ou les marches de longue distance sont des facteurs de risque concernant la survenue de blessures musculo-squelettiques.
- a. Une étude portant sur une marche de 5 jours et 160 km parcourus, au sein d'une unité d'infanterie, a mis en évidence un taux de blessures de 36 % chez les participants. Les blessures les plus fréquentes étaient des rachialgies, des tendinites d'Achille, des ampoules aux pieds.
  - b. Le personnel féminin qui coure plus de 20 km par semaine a un risque de traumatismes plus important. Différentes études militaires suggèrent qu'il existe un niveau seuil de course à pied au-dessus duquel surviennent beaucoup plus de blessures que la capacité aérobie n'augmente.
  - c. Dès lors qu'il existe une insuffisance de l'encadrement dans l'application des mesures de sécurité propres à chaque discipline, toute activité est potentiellement à risque de blessure.

<sup>85</sup> varus : se dit du pied ou du genou quand ils sont tournés vers l'intérieur.

<sup>86</sup> valgus : se dit du pied ou du genou quand ils sont tournés vers l'extérieur.

- d. Une attention particulière doit être apportée aux conditions de pratique des sports collectifs et des sports de combat.
7028. **Les chaussures et les surfaces de pratique.** Les chaussures de sport usagées ( $> 600$  Km) ou non adaptées à la surface de pratique augmentent le risque de blessures.
7029. **L'environnement.** Une étude a montré que les blessures musculo-squelettiques sont plus fréquentes en saison chaude et moins fréquentes en automne.
- a. Plus les températures sont chaudes et plus le taux de blessures est élevé.
  - b. Cependant, l'entraînement par temps froid favorise la survenue de tendinites achilléennes et rappelle l'intérêt de l'échauffement et du port de vêtements adaptés.

## Prévention des facteurs de risque

7030. La directive du SSA de 1984 (BOEM 683) relative à la prévention des accidents médicaux liés à l'entraînement physique et sportif est le document de référence dans les armées. Elle insiste sur la sélection et la catégorisation médico-physiologique, l'éducation du personnel (que ce soit les pratiquants et/ou l'encadrement) ainsi que sur les mesures d'urgence adaptées en cas d'accidents lors de la pratique sportive. Cette directive souligne l'importance de la formation des médecins d'unité dans le domaine du contrôle médico-physiologique de l'entraînement physique et des sports.
7031. Au regard des facteurs de risque évoqués, deux domaines d'actions préventives se distinguent :
- a. Les adaptations de programmation et de mise en œuvre de l'EPMS.
  - b. Les modifications d'équipement : elles peuvent être qualifiées de mesures passives relativement faciles à mettre en œuvre comparées aux modifications des programmes d'entraînement, dites mesures actives, nécessitant une coordination des différents acteurs (cadres de contact, commandement, médecins, spécialistes EPMS).

### *Les adaptations de programmation et de mise en œuvre de l'EPMS*

7032. Le respect des principes doctrinaux dans la programmation et la mise en œuvre de l'EPMS est essentiel à la prévention des risques (Cf. chapitre 1).
7033. Outre l'application de ces principes, un certain nombre d'adaptations d'entraînement sont de nature à limiter les risques de blessures :
- a. Organiser les séances d'entraînement sous une forme multi-variée (cf. titre III, chap.1) qui contribuera par l'alternance des sollicitations physiques et physiologiques à limiter les risques de blessures.
  - b. Réduire le kilométrage total parcouru en course à pied et augmenter les activités portées comme la natation ou le cyclisme. Pour souligner cet intérêt, on peut s'appuyer sur un travail réalisé par l'armée australienne (Rudzi et al Injuries in Australian army recruits : decreased incidence and severity of injury with reduced running distance Mil Med 1997). Il s'agit d'une étude sur les effets de la réduction totale de la distance de course et de son remplacement par un travail fractionné sur de courtes distances et des activités physiques portées (vélo) ou de la natation. Les résultats montrent une diminution de 46% de la totalité des blessures.
  - c. Respecter les phases d'échauffement et de retour au calme.
  - d. Adapter les règles de jeu en sports collectifs en recherchant à limiter ou contrôler les situations à risque comme les phases de contact.
  - e. Utiliser la natation comme élément de récupération ou comme entraînement peut être utile. Les Australiens proposent d'ailleurs la course en piscine pour prévenir les blessures ou pour la réhabilitation du personnel blessé.

- f. Associer du renforcement musculaire postural aux procédés d'entraînement par la course à pied.
- **Cas particulier de la formation initiale : (cf. chapitre 2, section I)**
7034. À l'examen des études sur la prévention des blessures des jeunes recrues, les modifications de programmes d'entraînement suivantes peuvent être recommandées :
- a. La charge d'entraînement ne doit pas augmenter de plus de 10 à 15% par semaine. Il convient d'insister d'abord sur les activités aérobies avant de passer aux activités anaérobies. Il faut faire particulièrement attention aux jeunes recrues pendant les 3 premières semaines.
  - b. Respecter les périodes de récupération préconisées en fonction des activités (cf chapitre 2, section I).
  - c. Alterner un jour de travail intense et un jour de travail léger. Les britanniques proposent, pour une meilleure lisibilité de la programmation, l'utilisation de drapeaux rouges pour les activités à haute intensité (sport, marche course...) afin d'éviter qu'elles ne se succèdent et augmentent ainsi le risque de blessure.
  - d. Réduire le kilométrage en course à pied : différentes études civiles et militaires suggèrent que la réduction du kilométrage en course à pied diminue le taux de blessures avec peu d'effets sur la condition aéробie jugés par les résultats aux tests de contrôle biennuels. Il faut noter que le kilométrage non effectué en course à pied était remplacé par de la marche avec sac à dos. Des auteurs américains préconisent pour les jeunes recrues un programme de course à pied un jour sur deux, avec un repos de deux jours par semaine sans course à pied ou marche.
  - e. Proposer des exercices différents tout au long de la semaine : aucune étude ne confirme pour l'instant que des entraînements différents chaque jour diminue la survenue de blessures, mais les spécialistes de médecine du sport recommandent souvent ce type d'entraînement croisé dans ce but.
  - f. Respecter les groupes de niveau en course à pied, ce qui permet aux jeunes recrues de courir à des vitesses adaptées à leur niveau de condition physique et d'éviter une fatigue excessive. Il est à noter que des difficultés de gestion de la vitesse de course sont rencontrées dans le cas de groupes de niveau mixte femmes-hommes et que dans ces groupes, le taux de blessure du personnel féminin est plus élevé.
  - g. Dans le cadre de l'entraînement avec sac à dos chez les jeunes recrues, elle doit respecter une très grande progressivité dans la charge emportée, avec apprentissage de la répartition du poids dans le sac et l'augmentation lente du kilométrage réalisé lors des marches. Cet entraînement doit se poursuivre tout au long de la carrière du militaire, lui permettant ainsi de mieux tolérer le port de charges lourdes par un entraînement régulier (deux séances par mois).

### *Les modifications d'équipement*

7035. Le port d'équipements individuels de protection contribue à diminuer les risques de blessures. C'est le cas de l'orthèse de cheville par-dessus la chaussure chez les parachutistes qui permet de diminuer la survenue d'entorses de cheville. En effet, il a été constaté que survenaient 8 à 14 traumatismes pour 1000 sauts d'aéronefs, 30 à 60 % de ces traumatismes étaient des entorses de cheville et que le port d'orthèses abaissait ce taux.
- a. Des études sur les traumatismes orofaciaux menées dans les armées américaine et israélienne, ont prouvé l'intérêt du port d'un protège-dents lors d'activités comme le corps à corps et le parcours d'obstacles.
  - b. Les protections pour les activités TIOR, les protège-tibias, les coquilles, les casques sont autant d'équipements qui participent à la sécurité donc à la prévention des blessures.

7036. L'utilisation de chaussures adaptées aux activités et aux surfaces d'entraînement est fondamentale. Des règles simples sont à respecter :
- Ne pas utiliser de chaussures usagées (> à 600 km pour les chaussures de jogging).
  - Proscrire les chaussures de course à pied pour les activités exigeant des changements vifs d'appuis et de déplacement latéral (sports de raquette, sports collectifs de salle).
  - Porter des chaussures spécifiques adaptées à la surface des revêtements (chaussures à maintien latéral pour les activités en salle).
  - Respecter les recommandations d'amorti des fabricants en fonction du poids.
  - Utiliser des chaussures ayant un bon amorti de préférence sur des sols durs. A l'inverse, sur des sols meubles, un trop grand amorti pourrait favoriser la survenue de blessure de type tendinite.
  - Connaître les caractéristiques des alignements anatomiques de ses pieds (pronation, supination, universelle) avant d'acquérir une paire de chaussures de course à pied.
  - Utiliser des chaussures neuves en formation initiale et lors d'une reprise d'entraînement après arrêt prolongé.
  - Éviter des efforts de longue durée avec des chaussures neuves. La chaussure doit se faire au pied.
  - La sensation de confort doit être prédominante lors de l'achat d'une paire de chaussures et doit être durable au cours de son utilisation.
7037. Pour la prévention des blessures du membre inférieur, le port de semelles intérieures en Sorbothane® ou néoprène n'a pas démontré son efficacité. Pour les jeunes recrues de sexe féminin, une étude portant sur le port de chaussures avec semelles en polyuréthane a montré une action positive sur la diminution des blessures du membre inférieur, ainsi que du taux de consultation.
7038. La qualité des installations et des équipements sportifs conditionne la sécurité des pratiquants. C'est pourquoi, leur entretien, leur suivi et leur contrôle doivent être réalisés par du personnel formé. Ces actions entrent dans le champ des compétences du spécialiste EPMS qui en est le premier acteur ou au moins le garant de leur bonne exécution auprès du commandement.

7039. **La prévention des blessures musculo-squelettiques passe par :**
- L'enseignement de méthodes d'entraînement et de prévention des blessures à tout personnel en charge d'encadrement d'activités, aidé en cela par les spécialistes EPMS.**
  - Une formation continue des médecins d'unités dans le domaine de la prévention des blessures musculo-squelettiques résultant de l'EPMS.**

## Section II – Prévention du mal de dos<sup>87</sup>

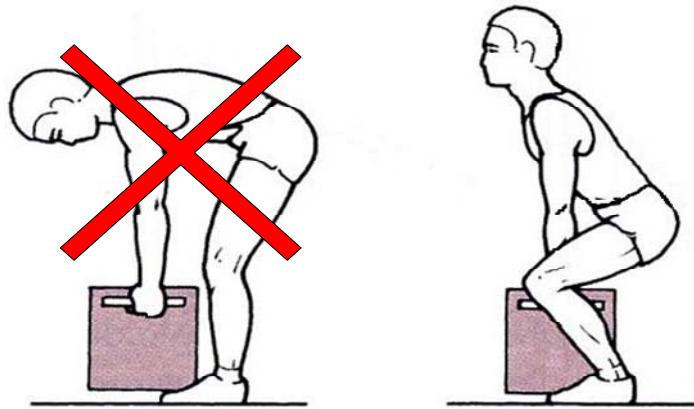
7040. Le mal de dos, aussi appelé dorsalgie, est une affection douloureuse qui touche principalement la région lombaire (bas du dos, on parle alors de lombalgie), mais peut concerner également les régions cervicales (haut du dos) et thoraciques (milieu du dos). Il s'agit d'une des affections les plus fréquentes, qui touche toutes les catégories de la population, même si certaines personnes y sont plus sensibles que d'autres.
7041. Les causes du mal de dos sont multiples. Elles peuvent être principalement dues à :
- De mauvaises positions statiques prolongées.

<sup>87</sup> Fiche réalisée avec le concours du MC LAGAUCHE, SSA/HIA LEGUEST - Consultant national pour la médecine physique et la réadaptation

- b. Des gestes mal exécutés (soulever de charge, rotations brusques du tronc).
  - c. Un environnement contraignant (vibrations, chocs).
  - d. Un effort physique intense et inadapté au niveau du personnel.
  - e. Des situations de stress prolongées qui entraînent des tensions musculaires.
7042. À terme, le mal de dos peut aboutir à une inaptitude physique. Il est donc important de prendre des mesures pour tenter de le prévenir.
7043. La prévention du mal de dos est avant tout une démarche individuelle qui seule peut permettre à chacun d'intégrer les gestes et postures qui protègent notre colonne vertébrale, dans l'ensemble de nos activités.

### Les recommandations suivantes permettent de prévenir le mal de dos

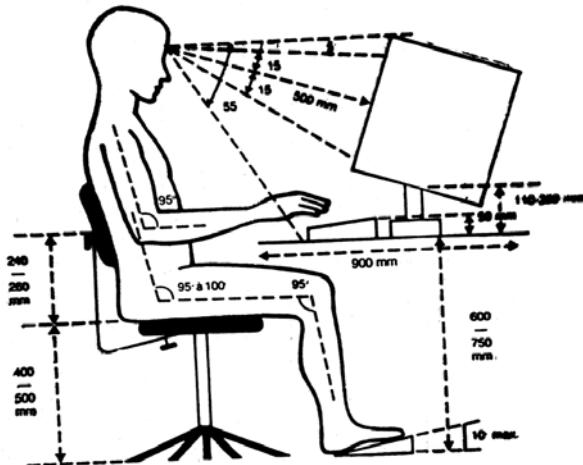
7044. **Respecter les principes relatifs au soulevé de charges :**
- a. Éviter le plus possible la flexion du tronc, afin de ne pas inverser la courbure lombaire.
  - b. Utiliser le plus possible la flexion des genoux et des hanches en maintenant la colonne le plus droit possible.
  - c. Placer la charge le plus près possible du corps.
  - d. Se servir des jambes pour soulever une charge.
  - e. Inspirer lors du soulever de charges afin de répartir les contraintes sur toute la hauteur du tronc.



7045. **Respecter les principes relatifs au port de charges :**
- a. Régler le dispositif d'accrochage du sac à dos de manière à ce qu'il soit positionné sur la partie supérieure du dos et d'éviter une accentuation de la courbure lombaire par un port de sac trop bas.
  - b. Répartir la charge sur la totalité du sac à dos afin d'éviter tout déséquilibre.

7046. **Adopter une position optimale de travail devant écran :**
- a. Ne pas croiser les jambes.
  - b. Le haut de l'écran doit être à la hauteur de vos yeux, ce qui permet de garder la tête droite.
  - c. Les cuisses doivent être à l'horizontale et perpendiculaires aux jambes.

- d. Réglez la hauteur de votre siège pour que vos avant-bras soient aussi à l'horizontale.
- e. Ne restez pas assis plus de 2 heures d'affilée.



**7047. Pratiquer régulièrement une activité physique favorisant le renforcement des muscles posturaux :**

- a. La colonne vertébrale ne peut être solide et résistante sans une bonne musculature de soutien.
  - b. Toutes les activités qui renforcent la musculature des haubans musculaires (spinaux, abdominaux, ischio-jambiers) sont à privilégier. Ce travail doit conduire à des muscles forts et bien étirés.
  - c. La pratique régulière d'exercices de musculation posturale (cf. chapitre 4, section I) contribuant au renforcement des muscles profonds de la colonne vertébrale est à privilégier notamment sous la forme de séances flash (cf. chapitre 3, section II).
- 7048. S'étirer régulièrement.** Les étirements peuvent prévenir des douleurs dorsales, ou les diminuer si elles sont déjà présentes. Une attention particulière doit être portée à l'étirement des ischio-jambiers et des muscles profonds de la colonne vertébrale.

### Exemples d'exercices d'étirements

*Exemple 1 :*

Mettre le bras gauche au dessus de la tête, l'avant-bras posé dessus. Attraper le poignet gauche avec la main droite et le tirer pendant 20 secondes. Faire le mouvement 3 fois d'un côté et 3 fois de l'autre.

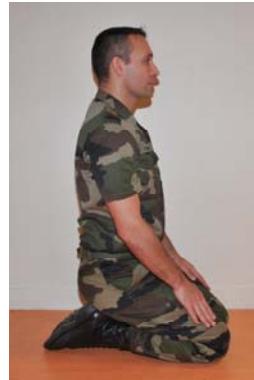


*Exemple 2 :*

Pour détendre le dos, rester assis et se pencher en avant, votre poitrine sur vos genoux, les bras le long des jambes.

*Exemple 3 :*

Se mettre à genou, poser les mains sur les genoux. Faire glisser ses mains vers l'avant, en les laissant en contact avec le sol, et aller le plus loin possible en avant, tout en gardant les fesses collées aux talons. Restez 15 secondes puis revenir à la position de départ lentement et en déroulant doucement le dos.



*Exemple 4 :*

Debout, les jambes tendues et légèrement écartées, descendre doucement le haut du corps en avant, et aller chercher le plus bas possible sans trop forcer. Garder les jambes tendues.



*Exemple 5 :*

Poser l'avant du pied droit sur un support stable. Tendre la jambe gauche vers l'arrière, le pied à plat sur le sol. En gardant le buste droit, faire avancer vos hanches, ce qui doit avoir pour effet de plier la jambe droite. Assurer votre équilibre en posant vos mains sur les hanches. Se plier pendant 30", puis changer de coté. Consigne particulière : Faire l'effort d'avancer le bassin

7049. **Éviter l'augmentation du poids de corps**: l'augmentation du poids de corps est systématiquement un facteur favorisant le mal de dos. La meilleure prévention consiste à éviter de prendre du poids ou à le réduire dans le cas d'un surpoids avéré.

## Section III – Prévention des gelures<sup>88</sup>

7050. Les gelures résultent de l'agression du froid, dont les effets sont aggravés par le vent et l'humidité.

- a. Le refroidissement du corps est moins important par -25°C par temps calme et sec qu'à -5°C avec du vent et un air humide.
- b. L'origine ethnique est également un facteur de risque important. La population de phototype noir est 9 fois plus sujette aux gelures que la population de phototype blanc.

7051. Elles sont favorisées par :

- a. L'immobilité prolongée du personnel.
- b. Une protection vestimentaire insuffisante au niveau du corps et des extrémités.
- c. Un équipement humide ou mouillé (brouillard, pluie ou sueur entraîne une chute de 50% de la protection thermique).
- d. Une alimentation insuffisante ou mal équilibrée.
- e. Une déshydratation prononcée.
- f. Une insuffisance d'oxygène due à l'altitude.
- g. La fatigue physique et la privation de sommeil.

7052. Par ailleurs, les personnes ayant des antécédents de gelures présentent un plus grand risque de récidives.

7053. Les régions les plus fréquemment touchées sont :

- a. Les pieds ou les mains.
- b. Les parties découvertes du visage (nez, joues, oreilles...).
- c. Les organes sexuels.

## Posséder des équipements adaptés

7054. Important :

- a. Porter des équipements dont l'isolation thermique pour le corps et les extrémités est suffisante compte tenu des conditions météorologiques rencontrées et toujours garder ses équipements secs.
- b. Porter des vêtements amples, fermetures élastiques détendues, chaussures et gants d'une pointure légèrement supérieure à la taille habituelle.
- c. Plusieurs couches de vêtements assurent une meilleure protection thermique qu'une seule couche épaisse. Elles permettent d'ajuster la protection lors d'un exercice en enlevant les couches pour éviter de transpirer et de mouiller ses vêtements.

---

<sup>88</sup> Fiche réalisée avec le concours du MCS SAVOUREY SSA/IRBA.

- d. Protéger les oreilles, la nuque et le nez par le port de bonnet, de cagoule et de masque.
- e. Porter des vêtements coupe-vent évitant la condensation interne.

## S'alimenter correctement

7055. Il faut :

- a. Augmenter sa ration calorique quotidienne de 25% si grand froid.
- b. Favoriser les phases de repos au chaud.
- c. Fractionner la prise de boissons chaudes et la nourriture. Le maintien des urines claires attestent d'une bonne hydratation.
- d. Absorber des aliments rapidement assimilables (sucre, miel...)
- e. Proscrire le tabac, le café et le thé qui modifient l'état vasculaire et l'alcool qui augmente les pertes de chaleur et diminue la sensibilité au froid.

## S'entraîner progressivement

7056. Il faut :

- a. Développer l'adaptation locale des extrémités par exposition des mains au froid jusqu'au début de la sensation de froid, plusieurs fois par jour pendant une dizaine de jours. Cet acclimattement diminue le risque de gelures, augmente la dextérité manuelle au froid et diminue la douleur.
- b. Ne pas toucher à mains nues des objets froids car il y a risques de gelures immédiates (intérêt du port de sous-gants en soie).

## Se surveiller mutuellement

7057. L'apparition des gelures est indolore. La surveillance réciproque permet de déceler les débuts de gelures avant qu'elles ne s'aggravent. Le seul signe d'alerte, en particulier au niveau des extrémités, est l'engourdissement prolongé ou l'insensibilité.

7058. L'enseignement porte par ailleurs sur la connaissance des symptômes et la conduite à tenir face à la survenue de gelures (cf. chapitre 2, section IV).

## S'organiser

7059. Avant tout départ d'exercice exposant le personnel aux risques de gelures, il faut :

- a. Se renseigner sur les conditions météorologiques.
- b. Prévoir et vérifier la protection vestimentaire.
- c. Organiser les activités pour permettre des phases de réchauffement sous abris.
- d. Éviter l'immobilité et faire enlever tout vêtement mouillé.
- e. Prévoir des abris pouvant être autant que possible chauffés.

## Section IV – Cœur et activité sportive<sup>89</sup>

7060. La pratique régulière d'une activité sportive diminue significativement le risque de survenue d'accidents cardiovasculaires chez le sujet sain et la mortalité chez les sujets présentant une coronaropathie. Cependant, l'exercice physique intense peut aussi être un déclencheur de pathologies cardiaques conduisant parfois à la mort subite.
7061. Les accidents cardiovasculaires à l'exercice représentent diverses formes de symptômes et de pathologies révélées par l'exercice, qui ont en commun une potentielle gravité extrême, puisqu'ils sont les plus grands pourvoyeurs de décès d'origine non traumatique au cours de la pratique sportive. Néanmoins, les accidents cardiovasculaires à l'effort ne font pas l'objet d'une surveillance épidémiologique spécifique dans les armées françaises et leur incidence actuelle est mal connue. Les données les plus récentes reposent sur des études de populations de sportifs civils ou de militaires étrangers. Les accidents cardiovasculaires à l'effort chez les sportifs sont classiquement repartis en deux grandes catégories :
- a. La première correspond à une tranche d'âge de 18 à 35 ans dans laquelle sont décrits des accidents survenant chez des sujets présentant le plus souvent une anomalie cardiaque préexistante.
  - b. La seconde correspond aux personnes de plus de 35 ans, présentant un ou plusieurs facteurs de risques cardiovasculaires.

### L'Infarctus du myocarde (IDM)

#### Épidémiologie

7062. L'incidence des IDM au cours ou à l'issue de l'exercice est mal connue et n'a pas fait l'objet d'étude à grande échelle. Les IDM liés à l'exercice semblent représenter une faible proportion de la totalité des IDM recensés dans la population générale.
7063. Dans l'armée française, l'incidence des IDM au cours de la pratique sportive a été étudiée dans les années 80. Aucune statistique récente n'a été publiée, mais le recueil épidémiologique du Service de Santé des armées a recensé 10 décès par IDM survenu au cours ou au décours d'un effort chez les militaires français sur la période 2005 et 2008.
7064. Dans tous les cas étudiés, l'intensité de l'effort semble plus déterminante que le type d'exercice ou de sport pratiqué.

#### Facteurs de risques

7065. Les facteurs de risques intrinsèques sont tout d'abord les facteurs de risques cardiovasculaires (FRCV) classiques. Cependant, chez des patients ayant présenté un IDM à l'effort, le tabagisme et l'obésité sont plus fréquemment retrouvés que dans une population ayant présenté un IDM « au repos ». Par ailleurs, le risque relatif d'IDM à l'effort est très supérieur chez les sujets peu entraînés. Enfin, la prise d'une douche chaude ou l'inhalation de fumée de tabac immédiatement après l'effort sont retrouvés dans plus de 10 % des cas d'IDM au décours de l'effort. Les facteurs de risques extrinsèques sont le stress, la pollution atmosphérique et les conditions climatiques défavorables, froid intense ou chaleur excessive qui par des mécanismes physiopathologiques différents augmentent la charge de travail du cœur à l'exercice.

### La mort subite d'origine cardiaque du sujet jeune<sup>90</sup>

7066. La mort subite se définit comme un décès non traumatique, inattendu, résultant d'une cause naturelle, et ayant lieu dans l'heure suivant l'apparition du premier symptôme. Elle est

<sup>89</sup> Éléments extraits de l'étude 2009 sur la prévention des risques liés à la préparation physique du militaire par les MC J.Y CRAVIC (CNSD) et S. BANZET (IRBA).

<sup>90</sup> La littérature portant sur la mort subite du jeune sportif en relation avec l'activité physique repose principalement sur des études menées à l'étranger sur des populations très variées.

considérée comme étant liée à l'exercice quand elle survient au cours de l'effort, ou dans l'heure qui suit l'arrêt de l'exercice<sup>91</sup>. La majorité de ces décès sont d'origine cardiovasculaire.

7067. Les activités physiques en cause dans les morts subites sont variées. Néanmoins, il faut considérer que toute activité sportive d'intensité moyenne à importante peut être pourvoyeuse de mort subite du sujet jeune.

### *Épidémiologie dans la population militaire*

7068. L'étude la plus récente et la plus complète est issue de l'armée américaine. Elle porte sur tous les décès d'origine non traumatiques parmi les recrues de toutes les forces armées américaines entre 1977 et 2001, soit 276 cas, en identifiant clairement les cas liés à la pratique de l'exercice physique. Les décès d'origine cardiovasculaires au cours et au décours d'un exercice représentent 49 % du nombre total des décès non traumatiques.
7069. Cette fréquence de décès d'origine cardiaque en milieu militaire n'est pas éloignée de celle observée en milieu civil, où selon de rapports récents réalisés à partir de l'observation de la population française générale, les accidents cardiaques représentent la moitié des causes de décès au cours de l'activité physique<sup>92</sup>. On peut schématiquement distinguer deux grands groupes de facteurs de risque : chez les sujets les plus jeunes, avant 35 ans, le risque d'accident cardiaque est dominé par les troubles du rythme cardiaque et les maladies du myocarde ou cardiomyopathies. Chez les sujets plus âgés, la cause principale d'accident résulte d'événements coronariens.

### *Épidémiologie dans la population militaire française*

7070. Les études publiées sur des militaires français remontent aux années 80. Elles portent spécifiquement sur les pathologies médicales observées dans les armées au cours de la pratique sportive. Bien que ces études portent sur des durées courtes (1 et 3 ans respectivement), elles fournissent des informations importantes quant aux circonstances de survenue des accidents cardiovasculaires :
- a. Ils surviennent quel que soit le niveau d'entraînement des sujets.
  - b. Tous types d'activités physiques sont pourvoyeurs de mort subite.
  - c. Les marches, marches course et footing, activités physiques intenses très pratiquées dans les armées, sont de grands pourvoeureurs d'accidents.

### *Facteurs de risques*

7071. La mort subite cardiaque survient sur un cœur ou des coronaires pathologiques. Les facteurs de risques intrinsèques sont le sexe, avec une prédominance de la mort subite chez l'homme, et les antécédents familiaux proches de mort subite inexplicable avant 35-45 ans.
7072. L'existence d'un état grippal dans la semaine précédant un exercice intense est un facteur de risque.

### *La prévention*

7073. De nombreuses études, menées notamment en milieu militaire, insistent sur l'importance des symptômes de début d'une maladie, en particulier ceux qui apparaissent à l'exercice. Les syncopes et douleurs thoraciques sont les plus évocatrices et sont les plus fréquemment citées, mais des symptômes plus frustres tels que des essoufflements inhabituels et palpitations doivent attirer l'attention.

<sup>91</sup> Le lien à l'exercice peut-être retenu si le décès a lieu dans les 24h suivant un exercice très intense.  
<sup>92</sup> Rapport sur les accidents cardiaques, Dr Xavier Jouven.

7074. Le pratiquant comme l'encadrant, doit être attentif aux signes inhabituels lors de l'effort physique :

Pendant l'effort physique :	A distance de l'effort physique :
- essoufflement anormal ; - fatigue ; - sensation de malaise ; - céphalée ; - douleurs thoraciques ; - perte de connaissance...	- sensation de malaise ; - céphalée ; - douleurs thoraciques...

*Figure 60 – Signes avant-coureurs.*

7075. La prévention des accidents cardiovasculaires repose sur les actions suivantes

- a. La sélection médicale et la définition de l'aptitude est un point clé de la prévention. A noter que pour les athlètes de haut niveau, le suivi longitudinal impose une échographie au début de la carrière sportive.
- b. La prise en charge personnalisée du personnel à risque s'entend à la fois sur le plan médical et sur le plan des conseils dans les modalités de pratique des activités physiques.
- c. Mener des actions de masse avec sensibilisation des individus sur des règles d'hygiène de vie et sur des règles de bonne pratique du sport. La diffusion large des « Dix règles d'or de la bonne pratique sportive » a tout son intérêt. Un enseignement large des gestes de premier secours et de l'utilisation du défibrillateur semi-automatique pourrait être utile dans ces actions de masse.

7076. Le club des cardiologues du sport promeut, depuis 2006, la diffusion très large des « Dix règles d'or de la bonne pratique sportive ». Ces règles simples ont pour but de sensibiliser la population sportive aux bonnes et mauvaises habitudes dans leur pratique sportive, avec pour objectif de réduire la survenue d'accidents cardiovasculaires en relation avec l'exercice.

### **« Absolument, pas n'importe comment ! »**

7077. Les 10 règles d'or<sup>93</sup>.

- a. Je respecte toujours un échauffement et une récupération de 10 minutes lors de mes activités sportives.
- b. Je bois 3 à 4 gorgées d'eau toutes les 30 minutes d'exercice, à l'entraînement comme en compétition.
- c. J'évite les activités intenses par des températures extérieures inférieures à -5°C ou supérieures à 30°C.
- d. Je ne fume jamais 1 heure avant ni 2 heures après une pratique sportive.
- e. Je ne prends pas de douche dans les 15 minutes qui suivent l'effort.
- f. Je ne fais pas de sport intense si j'ai de la fièvre, ni dans les 8 jours qui suivent un épisode grippal (fièvre + courbatures).
- g. Je pratique un bilan médical avant de reprendre une activité sportive intense si j'ai plus de 35 ans pour les hommes et 45 ans pour les femmes.
- h. Je signale à mon médecin toute douleur dans la poitrine ou essoufflement anormal survenant à l'effort.
- i. Je signale à mon médecin toute palpitation cardiaque survenant à l'effort ou juste après l'effort.
- j. Je signale à mon médecin tout malaise survenant à l'effort ou juste après l'effort.

<sup>93</sup> Les « dix règles d'or » ont été diffusées en 2006 par le Club des Cardiologues du Sport dans le cadre d'un programme de prévention des accidents cardiovasculaires à l'exercice.

## Chapitre 8

### Hygiène de vie

#### Section I – Activité physique et santé

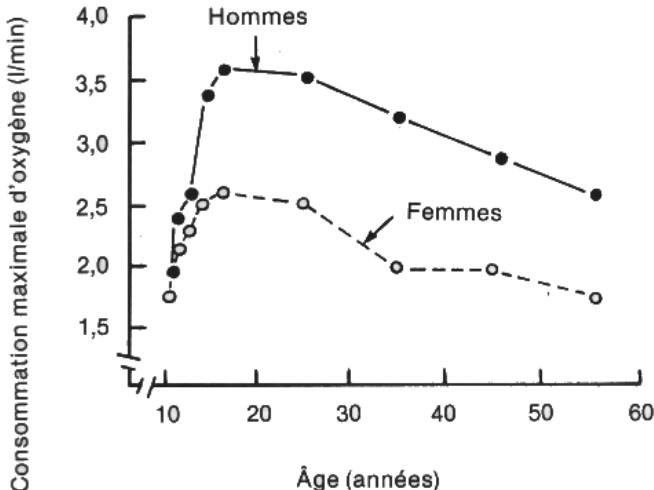
##### Impact de l'activité physique sur la santé

8001. De nombreuses études ont mis en évidence les effets bénéfiques de l'exercice physique sur la santé. L'enquête Sport et Santé menée sur 10 000 Français en 1996 dont 4232 militaires (Guezennec et coll. État de santé dans un échantillon de la population militaire et relation avec l'activité physique et sportive Médecine et Armées 1997) a mis en évidence les différences d'action du niveau d'activité physique en fonction de l'âge.
8002. Chez les sujets les plus jeunes, jusqu'à un seuil qui se situe avant 35 ans, les effets bénéfiques de l'activité physique s'exercent essentiellement sur la santé mentale et la tolérance aux contraintes de la vie professionnelle. Au-delà, il apparaît un effet protecteur et progressivement croissant sur les maladies métaboliques et cardio-vasculaires. Une synthèse de l'ensemble des résultats obtenus a été publiée dans le rapport d'une expertise collective de l'INSERM en 2008 et confirme l'effet bénéfique de l'entraînement physique sur :
- Le vieillissement.
  - La prévention de certaines pathologies.

##### *L'activité physique permet de retarder les effets du vieillissement physiologique*

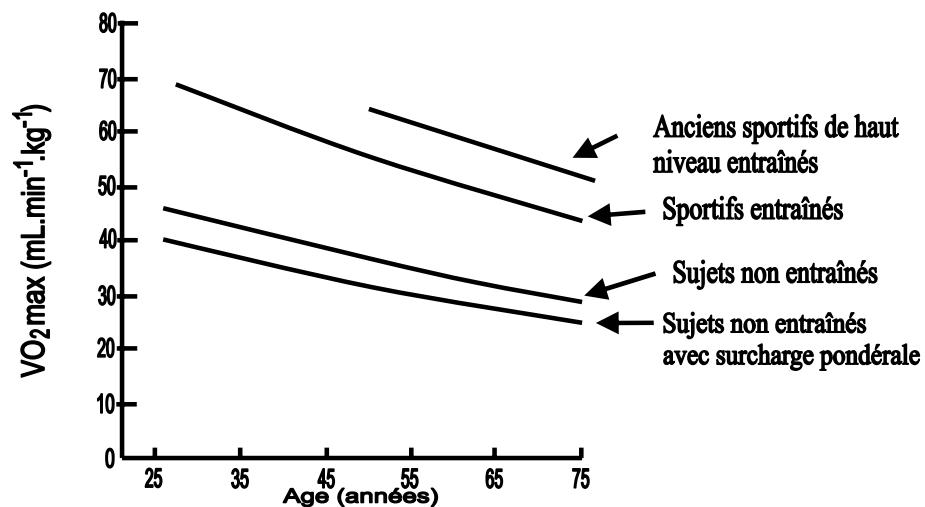
8003. La pratique physique est l'un des moyens de rester en bonne santé. Il est recommandé de pratiquer une activité physique tout au long de sa vie afin de retarder les effets du vieillissement physiologique.
- **Maintien de la capacité cardio-vasculaire**
8004. Le maintien d'une activité physique régulière prévient la diminution physiologique de la capacité cardio-vasculaire avec l'âge. Dès l'âge de 20-25 ans, le VO<sub>2</sub> max diminue régulièrement.

**Le VO<sub>2</sub>max diminue de 10 % par décennie chez les personnes sédentaires à partir de 30 ans.**



**Figure 61 - Consommation d'oxygène et âge.**

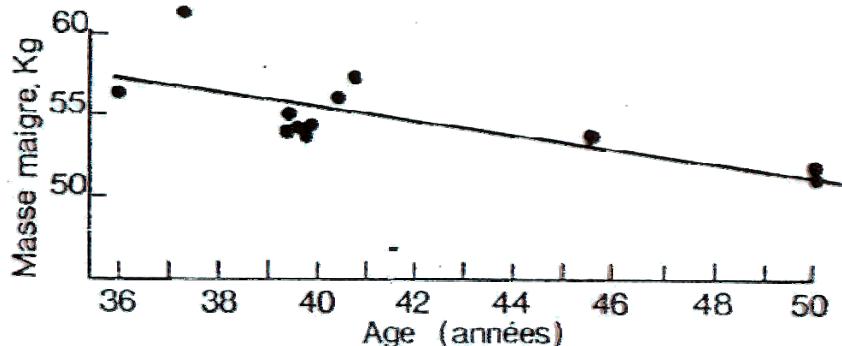
Le VO<sub>2max</sub> des sujets entraînés chute de 3 à 5 % par décennie, et de 8 à 10 % pour les sujets inactifs.



*Figure 62 – Valeur de régression de la consommation d'oxygène en fonction de l'âge et du niveau d'entraînement (d'après Health et coll.- 1981).*

8005. Ce constat souligne l'intérêt d'être actif pour les sujets jeunes mais surtout de le rester ou de le devenir lorsque l'on vieillit.

- Maintien de la masse musculaire
8006. La poursuite régulière d'un entraînement en musculation permet de réduire la diminution de la masse musculaire et de la force musculaire du vieillissement physiologique.



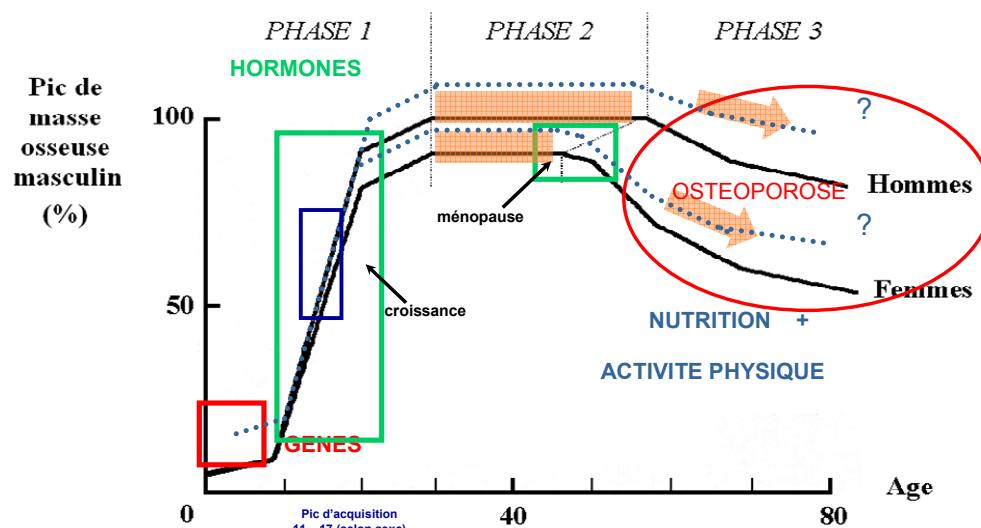
*Figure 63 - Diminution de la masse maigre avec l'âge chez un sujet dont le poids corporel est resté constant.*

8007. Avec l'âge, le manque d'activité physique et la tendance à l'immobilité favorisent la perte de masse musculaire au profit d'une augmentation de la masse graisseuse.
8008. Un individu perd environ 14% de sa masse musculaire par décennie après 50 ans. Les membres inférieurs sont les premiers à perdre leur masse musculaire (de 20 à 35 %).
8009. La force musculaire est maximale entre 25 et 30 ans, puis commence à décliner au moment de la quarantaine pour diminuer encore plus rapidement après la cinquantaine. Il est largement démontré que cette diminution des qualités musculaires, de force et d'endurance musculaire, est responsable d'une diminution des capacités de locomotion générale et de l'aptitude au port de charges lourdes.

8010. L'âge, le manque d'activité physique et la tendance à la sédentarité favorisent la perte de masse musculaire au profit d'une augmentation de masse grasse. L'exercice physique permet de limiter le déclin de force musculaire qui en résulte.
8011. La diminution de la masse musculaire se produit en 2 étapes : tout d'abord une réduction progressive de 30 à 45 ans, puis une accélération au-delà.

- Préservation du capital osseux

8012. Dès l'âge de 30 ans, la densité osseuse diminue lentement au rythme de 0,10 à 0,15 % par an jusqu'à l'âge de 50 ans et plus rapidement au-delà. Ce phénomène peut considérablement réduire les possibilités d'emploi des militaires à partir de cet âge. De nombreux travaux récents montrent que l'activité physique peut limiter les effets de cette évolution. La prévention de l'ensemble des pathologies de l'appareil locomoteur repose sur la programmation d'un entraînement physique adapté à toutes les étapes d'une carrière militaire. Les activités physiques les plus efficaces pour maintenir le capital osseux sont celles qui imposent des contraintes mécaniques sur les os porteurs (rachis et membres inférieurs), telles que la course à pied et la musculation.



**Figure 64 - Évolution de la masse osseuse au cours de la vie et ses déterminants: rôle préventif de l'activité physique sur les effets du vieillissement<sup>94</sup>.**

L'activité physique permet de diminuer la fréquence de certaines pathologies

- Effet sur la prévention des maladies cardio-vasculaires

8013. Il est bien démontré que l'entraînement physique peut prévenir certaines maladies cardio-vasculaires. Une revue récente de la littérature confirme cette action préventive qui apparaît pour des niveaux d'entraînement modéré et qui s'accroît en fonction de l'intensité de l'entraînement<sup>95</sup>. Un niveau élevé d'aptitude physique diminue statistiquement la probabilité d'accidents cardio-vasculaires. Cependant, ce constat n'offre pas une protection absolue de telle sorte que des sujets très entraînés peuvent présenter des facteurs de risques indépendants. Le niveau minimal d'exercice permettant de limiter les facteurs de risque a été fixé chez des sujets sains entre 30 et 55 ans à une dépense énergétique de 1 000 à 1 500 Kcal/semaine, comportant des exercices 4 fois par semaine d'une durée de 20 à 60 minutes à un minimum de 50 % des capacités maximales aérobies.

<sup>94</sup> Référence : Mécanismes physiologiques de l'entraînement physique, le sport et la santé de C-Y GUEZENNEC - pôle départemental de médecine du sport de l'Essonne (D'après Daniel COURTEIX).

<sup>95</sup> Selon SWAIN DP, FRANKLIN BA. Comparison of cardioprotective benefits of vigorous versus moderate intensity aerobic exercise. Am J Cardiol 2006, 97 : 141-147), (MYERS J, PRAKASH M, FROELICHER V, DO D, PARTINGTON S, ATWOOD JE. Exercise capacity and mortality among men referred for exercise testing. N Engl J Med 2002, 346 : 793-801).

- **Effet sur les maladies métaboliques et la maîtrise de la composition corporelle**
8014. Il est actuellement bien démontré que la sédentarité favorise le développement simultané de la masse grasse et des pathologies métaboliques de surcharge, dont le diabète de type 2. Toutes les études s'accordent pour indiquer que ce type de pathologie augmente en fréquence notamment chez des adultes jeunes, à tel point que l'on peut parler de phénomène épidémique. Il est évident que la communauté militaire n'est pas épargnée par ce phénomène. Il existe une action préventive efficace qui consiste à augmenter le niveau d'activité physique. La prise en charge des jeunes recrues en léger surpoids doit s'effectuer dès la formation initiale. Cette prise en charge précoce et continue des militaires permettra de réaliser d'importantes économies de santé en termes de disponibilité d'emploi et de coût santé.
- **Effet sur la prévention de certaines maladies respiratoires liées au tabac<sup>96</sup>.**
8015. L'exposition prolongée au tabac est responsable d'un certain nombre de maladies pulmonaires et cardiaques. L'âge moyen d'apparition des conséquences pathologiques du tabac diminue.
8016. **L'intérêt de l'activité physique dans la prévention et le traitement des effets du tabac se situe à deux niveaux :**
- Elle favorise un arrêt précoce du tabac : 44 % des décisions d'arrêt du tabac chez les sportifs sont liées aux répercussions de l'usage du tabac sur la condition physique.**
  - Elle permet la récupération d'un certain nombre de fonctions : respiratoire, cardiaque et musculaire, altérées par un tabagisme prolongé.**
8017. **Malgré tout, l'activité physique est incapable de prévenir les effets du tabagisme sur ses conséquences les plus graves comme les cancers.**
- **Effet sur la prévention de certains cancers<sup>97</sup>**
8018. Les cancers les plus fréquents chez l'homme et la femme sont respectivement le cancer de la prostate et le cancer du sein (suivis en termes de fréquence par le cancer du poumon et du côlon).
8019. **Cancer du côlon.** Les études portant sur le cancer du côlon et le cancer colorectal ont démontré une diminution du risque (réduction moyenne de 40 à 50 %) chez les sujets ayant une activité physique intense.
8020. **L'activité physique recommandée : bien que les résultats soient hétérogènes, 30 à 60 minutes par jour d'activité physique d'intensité modérée à élevée, semblent suffisantes pour réduire le risque de cancer du côlon.**
8021. **Cancer du sein.** La pratique d'une activité physique exerce un rôle préventif sur le cancer du sein. Chez les femmes les plus actives physiquement, le nombre de cancer diminue en moyenne de 30 à 40 %. La surcharge pondérale est un des facteurs de risque du cancer du sein. Plus les femmes ont une masse grasse élevée, plus elles produisent d'oestrogène et plus elles ont de chances de développer un cancer dépendant de cette hormone. Le seul moyen de prévenir ce type de cancer est de réduire la masse graisseuse. L'activité physique joue alors un rôle en termes de prévention secondaire du cancer du sein.
8022. **L'activité physique recommandée : une activité physique de type marche (3 à 5 h par semaine) diminue le risque de cancer du sein ou de récidive d'un cancer du sein de 20 à 50 % chez des femmes préalablement traitées pour un cancer du sein.**
- **Effet sur la santé mentale**
8023. Des études épidémiologiques ont montré de façon objective que l'augmentation globale du niveau d'activité physique de la vie quotidienne pouvait réduire la fréquence des états

<sup>96</sup> Référence : *Le sport nouvel allié contre le tabac* de l'assistance publique des hôpitaux de Paris (AP-HP).

<sup>97</sup> Référence : *Activité physique, contextes et effets sur la santé - expertise collective* – INSERM 12/2007, titre IV.

dépressifs, prévenir l'anxiété pathologique, améliorer la sensation de bien être et la tolérance au stress.

8024. L'activité physique améliore les capacités cognitives telles que la capacité de concentration, le temps de réaction, le raisonnement et la mémoire. Elle améliore également les capacités psychomotrices notamment l'orientation spatiale et la coordination. Le stress non maîtrisé altère l'ensemble des fonctions psycho-cognitives. L'entraînement physique protège directement de ces effets. Il a été démontré que l'entraînement physique diminue les conséquences psychologiques du stress lié au combat (Tyler et all. Mil.Med 2008).

### **Recommandations d'activités pour la préservation du capital santé<sup>98</sup>**

8025. En 2007, les nouvelles recommandations d'activités physiques dans le but d'optimiser le capital santé proposent la pratique :
- D'activités physiques d'endurance (de type aérobie).
  - D'activités de renforcement musculaire (ou de résistance).
  - La pratique d'une activité physique plus importante et plus intense n'en sera que plus bénéfique pour le maintien du capital santé.

#### *Recommandations pour une activité de type aérobie*

8026. Pour une population d'adultes âgée de 18 à 60 ans, il est recommandé de pratiquer une activité physique de type aérobie (endurance), sollicitant l'ensemble de l'organisme (marche, course à pied, natation, ergo-cycle) :
- D'intensité modérée pendant une durée minimale de 30 minutes, 5 jours par semaine.
- Ou
- D'intensité plus élevée, pendant une durée minimale de 20 minutes, 3 jours par semaine.

8027. Les activités physiques d'intensités modérée ou élevée peuvent être combinées pour atteindre cette recommandation.
8028. Il a été montré que les effets d'une activité de 3 fois 10 minutes par jour étaient identiques à ceux obtenus en 30 minutes par jour. L'activité physique peut donc être fractionnée. La durée minimale d'une session est de 10 minutes. C'est le principe de « *cumulation* » de l'activité physique<sup>99</sup>.

#### *Comment évaluer le degré d'intensité d'une activité physique ?*

8029. Procédure pour évaluer l'effort selon l'échelle de Borg (1998) :
8030. Le but est de mesurer la perception de l'effort pendant une activité physique. La perception doit traduire la difficulté et l'intensité de l'effort, en tenant aussi compte de la fatigue musculaire ou générale ressentie. Ne pas prendre en compte une simple douleur à la jambe ou un bref essoufflement, mais essayer de se concentrer sur le ressenti global de l'effort.
8031. Pendant l'effort, se reporter à l'échelle de perception de Borg. Celle-ci va de 6 à 20, où 6 signifie : « Aucun effort » et 20 : « exténuant » (ou « effort maximal »). Prendre le nombre qui correspond le mieux à la perception de l'effort. Ce nombre donnera une bonne idée de l'intensité de l'activité physique et il est possible, grâce à cette donnée, d'accélérer ou de ralentir les mouvements pour atteindre l'intensité voulue.

<sup>98</sup> Dossier de l'INSERM, activité physique, contextes et effets sur la santé de décembre 2007, expertise collective.

<sup>99</sup> Une personne peut atteindre la recommandation en marchant à un bon pas pendant 30 minutes 2 fois dans la semaine et en pratiquant la course à pied pendant 20 minutes lors de 2 autres jours de la semaine.

8032. Apprécier l'effort le plus honnêtement possible. La propre perception de l'effort physique est très importante. Regarder sur l'échelle les niveaux de perception et prendre le nombre correspondant en intensité.

6	Aucun effort	14	
7	Extrêmement facile	15	Difficile
8		16	
9	Très facile	17	Très difficile
10		18	
11	Facile	19	Extrêmement et épuisant
12		20	Exténuant
13	Moyennement difficile		

**Figure 65 – Échelle des niveaux.**

- a. **9** correspond à une activité « *très facile* ». C'est pour quelqu'un en bonne santé, marcher lentement, à son propre rythme pendant quelques minutes.
  - b. **13** correspond à une activité « *moyennement difficile* », mais tout en se sentant bien pour continuer.
  - c. **17** correspond à une activité « *très difficile* » ou intense. Une personne en bonne santé peut poursuivre son effort en se stimulant. C'est dur et très fatigant.
  - d. **19** correspond à une activité extrêmement difficile ou épuisante. Pour la plupart des gens, c'est l'activité la plus dure qu'ils n'aient jamais faite.
8033. L'effort perçu est lié à la difficulté que ressent le sujet lorsque son corps travaille physiquement. Cette méthode repose sur les sensations physiques qu'a une personne pendant l'effort, sur l'augmentation de la fréquence cardiaque, du rythme respiratoire, de la transpiration et de la fatigue musculaire. Bien que cette mesure soit subjective, l'appréciation de l'intensité d'une activité peut se faire selon les critères ci-dessous. On admet généralement que l'estimation d'un effort perçu entre 11 et 12 sur l'échelle de Borg est celle d'une activité modérée.
8034. Le tableau ci-dessous présente la relation fréquence cardiaque échelle de Borg :

Intensité	VO2 max (%) Fréquence cardiaque de réserve (%)	Fréquence cardiaque maximale <sup>100</sup> (%)	Échelle de Borg
Très légère	< 25	< 30	< 9
Légère	25-44	30-49	9-10
Modérée	45-59	50-69	11-12
Intense	60-84	70-89	13-16
Très intense	≥ 85	≥ 90	> 16
Maximale	100	100	20

**Figure 66 - Classification de l'intensité de l'activité physique (activités d'endurance) – intensité relative (Source : US Department of Health and Human Services, 1996).**

8035. **L'intensité recommandée est dite modérée.** On considère habituellement qu'il s'agit des activités physiques correspondant à 50-70 % de la puissance aérobie maximale. Ceci correspond pour la plupart des individus inactifs physiquement à la pratique de la marche à un

<sup>100</sup> Fréquence cardiaque de réserve = FC maximale – FC de repos.

bon pas. Une activité d'intensité modérée peut également être définie comme une activité qui s'accompagne d'une accélération de la respiration (à la limite de l'essoufflement) sans que l'individu ne transpire obligatoirement. Ces repères pragmatiques sont probablement plus adéquats que la référence à une vitesse (5 à 6 km/h, en terrain plat) ou à la dépense énergétique liée à l'activité physique (3 à 6 fois la dépense de repos).

8036. À l'appui du choix de la marche comme exemple type dans ces recommandations, les résultats de différentes études montrent que la plupart des types de marche, qu'il s'agisse de la marche « habituelle » pour se déplacer par exemple en allant au travail jusqu'à la marche très rapide de type sportif, améliore la capacité aérobie et est associée à des bénéfices métaboliques chez des sujets d'âge moyen, hommes ou femmes, initialement inactifs.

#### *Recommandations pour les activités physiques de renforcement musculaire*

8037. Les activités de renforcement musculaire font partie intégrante des recommandations d'activité physique.
8038. L'inclusion, dans les nouvelles recommandations, de la musculation résulte des données obtenues ces dernières années démontrant les effets bénéfiques de ce type d'exercice sur la force et l'endurance musculaire chez les sujets d'âge moyen. D'une manière générale, la pratique de la musculation sur des appareils guidés est considérée comme plus sûre et plus facilement accessible qu'une musculation pratiquée avec poids libres ; le corps est stabilisé et le mouvement limité aux articulations impliquées. Néanmoins, la réalisation de mouvements avec des poids libres permet de construire un schéma corporel ou « patron » de coordination intra et intermusculaire plus proche des mouvements de la vie quotidienne.

8039. **Les activités physiques de renforcement musculaire devraient être pratiquées :**
- a. **Au moins 2 jours, non consécutifs, par semaine, pendant au moins 20 minutes de manière continue ou intermittente.**
  - b. **Sous forme de 1 à 3 séries, de 8 à 10 exercices utilisant les principaux groupes musculaires.**
  - c. **Avec 10 à 12 répétitions de chaque exercice.**
  - d. **Au début avec charges légères : 45 à 60 % de 1-RM.<sup>101</sup>**
  - e. **Après apprentissage jusqu'à 80 % de 1-RM.**

#### *Recommandations d'exercices de souplesse et d'équilibre*

8040. Toute activité physique va entretenir une certaine souplesse et favoriser l'équilibre. Toutefois, il est utile de prolonger les activités précédentes par un entraînement spécifique. Concernant la souplesse, il est recommandé de réaliser des exercices d'assouplissemnts de l'ensemble de la structure musculo-squelettique.
8041. **Les exercices de souplesse et d'équilibre devraient être pratiqués au minimum 2 fois 10 minutes par semaine au début ou en fin de journée (journée au cours de laquelle le travail en musculation n'a pas été réalisé).**

## **Section II – Nutrition<sup>102</sup>**

8042. L'alimentation apporte les nutriments nécessaires à la construction et à la réparation des structures de l'organisme, et assure la restauration des réserves énergétiques. Compte tenu des exigences physiques et psychologiques du métier de militaire, elle doit faire l'objet d'une attention particulière.

<sup>101</sup> Le terme répétition maximale unique (1-RM) représente la charge maximale qu'un individu peut déplacer au cours d'une seule répétition sur un mouvement donné.

<sup>102</sup> Fiche réalisée avec le concours du MEC KOULMANN DCSSA/IRBA.

8043. La pratique des activités physiques n'impose pas de grandes modifications à une alimentation saine et équilibrée, exception faite des épreuves de longue durée, et de celles qui se déroulent dans un environnement particulier (à la chaleur, au froid, en altitude).

## PRINCIPES D'UNE ALIMENTATION ÉQUILIBRÉE

### *L'équilibre alimentaire.*

8044. La notion d'équilibre doit être comprise aussi bien pour l'apport calorique (équilibre quantitatif) que pour la nature des macro et micronutriments (équilibre qualitatif).
8045. Les dépenses énergétiques quotidiennes d'un adulte sédentaire se situent entre 2200 et 2600 kcal. La pratique d'activités physiques, suivant leur intensité, peut induire une augmentation de la dépense en énergie de 500 à 1000 kcal/h.
8046. Une répartition de l'alimentation en 4 ou 5 prises quotidiennes est conseillée. Le petit déjeuner doit être un véritable repas représentant 25 % de la ration calorique. Le déjeuner est copieux (35 à 40% de la ration calorique quotidienne), le dîner est plus allégé (30 à 35% de la ration calorique), une collation matinale et un goûter (10% de la ration calorique) peuvent compléter la journée.
8047. Pour être qualitativement équilibrée, la ration alimentaire quotidienne doit se répartir de la manière suivante : 55% de glucides, 30 de lipides, 15% de protéines.

<p><b>55 % de GLUCIDES</b></p> <p>Les <b>glucides</b>, ou hydrates de carbone, car formés à partir de carbone et d'eau, ont une valeur énergétique de 4 kcal/g. Apportés dans l'alimentation, ils sont utilisés soit immédiatement, soit mis en réserve sous forme de glycogène dans le foie et les muscles, ou sous forme de graisses. Ils jouent un rôle déterminant pour les performances physiques, que les exercices soient intenses et de courte durée, ou plus prolongés.</p>	<p>On distingue 2 sortes de glucides :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>les glucides simples</b> : ce sont des formes simples d'hydrates de carbone dont le chef de file est le glucose. Encore appelés sucres rapides, car rapidement assimilables par l'organisme, on les retrouve dans : miel, sucreries, sodas, fruits. Leur consommation doit rester modérée sauf au cours ou décours des activités physiques où ils constituent l'apport énergétique de choix ;</li> <li>- <b>les glucides complexes</b> : ils sont formés à partir d'un ou plusieurs glucides simples. Appelés glucides lents, leur assimilation dépend en effet de leur dégradation préalable en glucides simples. On les retrouve dans : riz, pâtes, pain complet, pomme de terre, farine, légumes secs. Ils sont à privilégier, en particulier avant l'effort et en préparation de celui-ci.</li> </ul>
<p><b>30 % de LIPIDES</b></p> <p>Les <b>lipides</b>, ou corps gras, sont contenus dans les graisses animales ou les huiles végétales. Leur valeur énergétique est très importante (9 kcal/g). Les lipides constituent une source d'énergie, en particulier au cours des activités physiques prolongées, et proviennent alors des triglycérides intramusculaires ou des acides gras amenés par le sang depuis le tissu adipeux, structure de réserve. Les lipides (phospholipides, cholestérol) sont aussi des éléments constitutifs essentiels des membranes cellulaires.</p>	<p>Dans les aliments les lipides sont essentiellement présents sous forme de triglycérides, composés d'une molécule de glycérol et de 3 molécules d'acides gras (AG) semblables ou différents. Les <b>AG</b> peuvent différer notamment par leur degré d'insaturation. On distingue ainsi les AG saturés, les AG mono-insaturés, et les AG poly-insaturés (AGPI). Parmi les AGPI il existe deux familles d'AG dits essentiels, car l'animal et l'homme sont incapables de les synthétiser : les familles <math>\omega_6</math> et <math>\omega_3</math>. Seuls les végétaux sont capables de synthétiser les AG précurseurs de ces familles : l'acide linoléique (<math>\omega_6</math>) et l'acide <math>\alpha</math>-linolénique (<math>\omega_3</math>). Il est important qu'un équilibre soit respecté entre ces deux familles. La consommation des AG saturés augmente le risque de développer une maladie cardio-vasculaire. Leur apport doit donc être limité ; on les retrouve généralement dans les viandes et les produits laitiers riches en matières grasses (beurre, crème, fromages gras). Il faut privilégier les lipides d'origine végétale ou contenus dans certains poissons, car riches en AGPI.</p>

<p><b>15 % de PROTEINES</b></p> <p>Les <b>protéines</b> sont des composés azotés qui constituent l'élément de base de toutes les cellules vivantes et servent de support à de multiples fonctions.</p> <p>En renouvellement permanent, elles sont synthétisées dans l'organisme à partir de 20 acides aminés, dont il n'existe pas de mise en réserve.</p> <p>Bien que les protéines ne constituent pas une source d'énergie importante, les besoins en composés azotés sont malgré tout augmentés lors de la pratique régulière d'activités physiques, surtout lorsqu'il s'agit de développer de la masse musculaire lors d'entraînements en force.</p>	<p>Les <b>protéines</b> ingérées dans l'alimentation libèrent les acides aminés qui peuvent être absorbés. Parmi ces 20 acides aminés, 8 sont dits essentiels car ne peuvent être produits en quantité suffisante par l'organisme et doivent donc être obligatoirement apportés par l'alimentation.</p> <p>Dans l'alimentation, les protéines sont soit :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>d'origine animale ou lactée</b> : viande, œufs, poisson, lait ou fromage : elles contiennent de grandes quantités d'acides aminés essentiels, mais sont associées à des lipides en particulier à des AG saturés ;</li> <li>- <b>d'origine végétale</b>, où on les retrouve dans certaines céréales, les légumes secs, les oléagineux : dans ces protéines, au moins un acide aminé essentiel est manquant ou se trouve en quantité insuffisante, d'où l'importance de diversifier les sources d'apport.</li> </ul>
--	--

*Figure 67 – Ration alimentaire quotidienne.*

### *L'apport hydrique*

8048. L'organisme est constitué d'environ 60 à 70 % d'eau. Pour un individu de 75 kg, les pertes hydriques quotidiennes d'origine respiratoire, cutanée, digestive et urinaire sont de l'ordre de 2,5L et ceci indépendamment de toute activité physique ou exposition à la chaleur.
8049. Ceci signifie que les apports quotidiens en eau doivent permettre d'équilibrer ces pertes. Sur les 2,5L d'apports en eau nécessaires, la moitié est contenue dans les aliments, l'autre est à ingérer sous forme de boisson. L'eau est la seule boisson indispensable.

### *Les besoins en vitamines*

8050. Les vitamines sont des substances organiques, indispensables à de nombreux processus essentiels de la vie. Si elles ne fournissent aucune énergie et ne sont disponibles qu'en toutes petites quantités, leur présence est impérative pour le métabolisme du corps humain. Si l'organisme n'est pas capable de les synthétiser, ou en quantité insuffisante, elles doivent être apportées régulièrement et en quantité suffisante par l'alimentation. Chez l'Homme, seules 3 vitamines peuvent être synthétisées : les vitamines K, B12 et H. Généralement, on sépare les vitamines en deux groupes : les vitamines hydro-solubles (solubles dans l'eau) et les vitamines liposolubles (solubles dans les graisses). Les besoins sont difficiles à établir car ils varient avec l'âge, la taille, le sexe, et l'activité musculaire. Cependant, un apport optimal journalier (AOJ) a été défini pour chacune d'entre elles. La consommation excessive, en particulier dans les compléments alimentaires, peut être néfaste à la santé (c'est en particulier le cas pour les vitamines liposolubles, qui s'accumulent dans les graisses de l'organisme). Une alimentation équilibrée et diversifiée permet de répondre aux besoins quotidiens. L'apport de vitamines ayant des propriétés anti-oxydantes, telles que les vitamines C et E, pourrait participer à la prévention des effets néfastes des radicaux libres (stress oxydant) produits lors d'un exercice physique.
8051. Parmi les vitamines hydro-solubles, la vitamine C contribue à la défense de l'organisme contre les infections ; elle est contenue principalement dans les fruits (les agrumes) et les légumes à condition qu'ils soient consommés crus. En effet, elle est détruite par la chaleur, et son caractère hydro-soluble fait qu'elle est perdue dans l'eau de cuisson.
8052. Parmi les vitamines liposolubles, la vitamine A favorise la croissance et est importante pour la vision. Elle est contenue principalement dans les carottes, le foie, le jaune d'œuf. La vitamine D, importante dans l'ensemble des mécanismes de structuration osseuse, est présente dans le beurre, le lait, les œufs. La vitamine E est surtout importante pour ses propriétés anti-oxydantes ; elle est présente dans les huiles végétales (tournesol, maïs, pépins de raisins), dans certains fruits secs (noisettes, amandes) et dans les poissons gras.

## Les besoins en sels minéraux

8053. Les sels minéraux, comme les vitamines, ne sont pas une source énergétique, mais ils sont indispensables à la vie. Ils sont présents en quantité importante dans le corps humain, dont ils représentent environ 4 % du poids total. Certains d'entre eux doivent être apportés chaque jour en quantité importante : ce sont le sodium (sel), le potassium, le calcium, le fer, le magnésium et le phosphore. D'autres doivent être apportés en faible quantité, c'est la raison pour laquelle ils sont appelés oligo-éléments : ce sont l'iode, le fluor, le zinc, le sélénium...
8054. Une alimentation équilibrée et diversifiée couvre les besoins quotidiens en sels minéraux ; cependant deux cas particuliers méritent d'être soulignés :
- L'alimentation actuelle est généralement trop riche en sel, et il convient de limiter plutôt que d'augmenter encore ces apports. Cependant, du sel peut être perdu en abondance dans la sueur, et il faudra donc corriger les pertes au cours des activités physiques prolongées ou effectuées à la chaleur (cf. ci-après - La diététique en zone chaude).
  - Le calcium est un minéral particulièrement important pour la minéralisation osseuse, mais il joue également un rôle primordial dans d'autres processus vitaux. Le taux de calcium dans le sang (calcémie) doit rester constant et est finement contrôlé. En cas d'apports alimentaires insuffisants, l'organisme puise le calcium nécessaire à son bon fonctionnement dans le réservoir que constitue l'os. C'est la raison pour laquelle la calcémie ne permet pas de dire s'il y a ou non carence d'apports.
8055. Les besoins quotidiens en calcium sont importants, et varient en fonction de l'âge, du sexe et du niveau d'activités physiques. Le calcium est présent dans les produits laitiers, mais également dans certains légumes. L'apport en calcium des produits laitiers doit être privilégié, car son absorption au niveau intestinal et son assimilation par l'os est optimale à partir de ces produits. Il est ainsi recommandé de manger un produit laitier par repas, en privilégiant le lait, les yaourts nature et les fromages à pâte pressée cuite (emmental, comté, beaufort...).

## La pyramide alimentaire

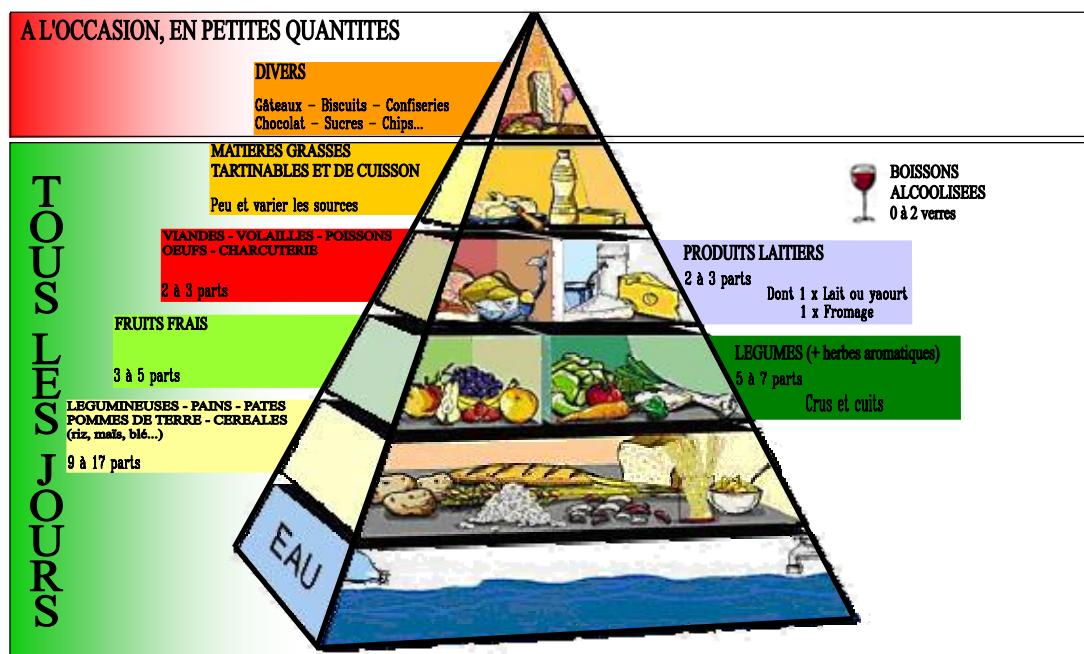


Figure 68 - La pyramide alimentaire est extraite du Programme National Nutrition et Santé (PNNS)

## Alimentation adaptée aux activités physiques de longue durée<sup>103</sup>

### *La diététique de l'effort.*

8056. La diététique de l'effort, par des apports nutritionnels et hydriques adaptés, doit conduire à une alimentation équilibrée au regard des contraintes de l'activité physique réalisée. L'exercice, quelles que soient ses caractéristiques, d'endurance ou de force, se traduit par une augmentation des dépenses énergétiques totales quotidiennes. Ces dépenses sont augmentées par la pratique de l'exercice lui-même, mais aussi par des effets indirects, à moyen terme, sur les dépenses métaboliques de repos tout particulièrement à la suite des exercices d'endurance. D'autre part, l'exercice physique entraîne une production de chaleur proportionnelle à l'intensité et la durée de l'exercice. Cette chaleur sera éliminée par l'évaporation de la sueur, la sudation entraînant des pertes hydro-minérales importantes.
8057. **Les apports nutritionnels :** L'augmentation des apports en glucides par l'alimentation est un des éléments déterminants dans la préparation d'une épreuve physique de longue durée (raid, marche militaire avec port de charges...). Les glucides sont en effet les substrats énergétiques majoritairement utilisés pour les exercices de haute intensité. Les réserves en glycogène jouent un rôle déterminant dans les performances physiques, en particulier pour les exercices intenses et prolongés. Ainsi il existe une relation entre l'épuisement du glycogène et la capacité à produire un exercice de niveau élevé. Le but de la diététique de l'effort sera donc d'optimiser les réserves en glycogène dans l'organisme avant le début de l'effort, d'apporter des glucides pendant l'effort pour épargner au maximum ces réserves, et de favoriser leur restauration au cours de la récupération.
8058. Lors d'exercices physiques prolongés mais d'intensité plus modérée, les lipides deviennent des substrats énergétiques prépondérants. La disponibilité en acides gras dans l'organisme est considérable même chez le sujet de poids normal (de quoi courir 30 marathons !), mais leur possibilité d'utilisation est limitée. Seul l'entraînement physique en endurance permet d'améliorer les capacités à utiliser les acides gras au cours de l'exercice.
8059. **Les apports hydriques :** L'exercice physique entraîne une production de chaleur proportionnelle à l'intensité et la durée de l'exercice. Cette production de chaleur augmente la température du corps et déclenche des réactions permettant son élimination. L'évaporation de la sueur est le moyen le plus efficace de perdre de la chaleur. Cette perte en eau peut conduire à une déshydratation qui, même faible, va avoir des répercussions importantes sur l'ensemble de l'organisme et sur les performances physiques et cognitives. La perte d'eau résultant d'une heure d'exercice intense en climat tempéré se situe entre 1 litre et 1,5 litre. Sur plusieurs heures d'exercice, les pertes sudorales peuvent être d'1 L/h .

### *Conséquences de la perte hydrique*

2 % de perte de poids du corps.	- pas de diminution de la force, mais diminution du temps de maintien d'une contraction sous-maximale prolongée ; - pas de diminution des capacités maximales aérobies ( $\text{VO}_{2\text{max}}$ ) mais diminution des performances en endurance ; - altération des performances mentales, en particulier la mémoire à court terme et l'habileté psychomotrice.
3 à 4 % de perte de poids de corps (environ 2,8 l pour un sujet de 70 kg).	- diminution de la force de l'ordre de 3 à 4% ; - diminution de $\text{VO}_{2\text{max}}$ , et diminution drastique des capacités d'endurance ; Ce déficit se traduira en outre par une fatigue importante.
10 % de perte de poids de corps.	Ce déficit hydrique fait courir un risque vital à la personne.

*Figure 69 – Conséquences de la perte hydrique.*

<sup>103</sup> Références : Nutrition du sportif, Bigard X. et Guezennec Y., Masson Ed., 2003.

8060. L'efficacité de la réhydratation sur l'équilibre hydrominéral et la performance dépend de la quantité et de la qualité des liquides absorbés. La réhydratation comporte plusieurs étapes successives, dont la première est comportementale. Au cours de l'exercice, les apports spontanés en boisson sous l'effet de la soif ne permettent de remplacer que 80% des pertes hydriques. La sensation de soif est toujours tardive, ce qui pénalise la restauration des pertes en eau. Il est donc important d'encourager l'apport en boissons, sans attendre l'apparition de la soif. Deux autres étapes, digestives, suivent l'acte de boire : la vidange gastrique et l'absorption intestinale. Une véritable stratégie de réhydratation doit avoir pour but d'optimiser chacune de ces étapes potentiellement limitantes. Pour favoriser la prise de boissons, il faut améliorer le côté agréable de celles-ci, en proposant si l'on peut, des boissons à une température optimale (15°C), avec un goût adapté à chacun. La vidange gastrique est freinée par des boissons trop énergétiques, en particulier trop riches en sucres. Pour favoriser cette étape, les boissons ne doivent pas contenir plus de 80 g /L de sucres. Enfin l'absorption intestinale est favorisée par l'apport modéré de sel dans les boissons. Compte tenu des pertes de sodium dans la sueur, cet apport est d'ailleurs fortement recommandé. Ainsi :

- a. Pour une activité sportive d'une durée inférieure à une heure : aucun apport en sel est nécessaire.
- b. Pour une activité sportive d'une durée supérieure à une heure : l'apport de sel dans la boisson est conseillé, de l'ordre de 1 à 1,5 g/L.
- c. Pour les efforts de très longue durée : il faut obligatoirement ajouter du sel dans les boissons de réhydratation, à une concentration de l'ordre de 1,5 à 3g/L. Au delà de cette concentration, le sel donne un goût saumâtre aux boissons et rend leur ingestion désagréable.

8061. **L'utilisation de cachets de sel (apportant de grandes quantités de sel) doit être totalement interdite car elle entraîne des effets très néfastes pour la santé.**

8062. **Pendant un effort de longue durée : beaucoup d'eau, du sucre et du sel.**

#### *Cas particulier d'une épreuve sportive*

8063. L'augmentation des dépenses énergétiques doit être compensée par une augmentation équivalente des apports. En cas de carence des apports (état de sous-nutrition), il faut privilégier à tout prix les apports glucidiques, afin de préserver le plus longtemps possible la capacité de travail.

8064. **La diététique avant l'épreuve.** Les objectifs seront de maintenir les réserves glycogéniques au plus haut niveau et une bonne hydratation.

- a. Le soir précédent l'épreuve, il faut privilégier une alimentation riche en glucides lents, tels que le riz, les pâtes alimentaires, les lentilles, le maïs.
- b. Le jour de l'épreuve, l'apport glucidique sous forme de glucides lents se poursuit jusqu'au moment du départ. Il faut éviter l'apport en sucres (glucides rapides) juste avant le début de l'effort, car l'augmentation de la sécrétion d'insuline qu'ils entraînent risque de provoquer une hypoglycémie réactionnelle au cours de l'effort.
- c. L'apport hydrique doit également permettre d'aborder l'activité physique en état de normo-hydratation. L'eau reste la boisson de référence ; le volume à absorber dépend essentiellement des conditions climatiques. Il n'est pas utile de tenter de s'hyper-hydrater avant le départ, car l'eau excédentaire sera éliminée dans les urines.

8065. **La diététique pendant l'épreuve.** L'apport concomitant d'eau et de glucides est la meilleure stratégie nutritionnelle pour des efforts prolongés jusqu'à 2 heures. Pour des efforts plus longs, en particulier au-delà de 4 heures, il devient indispensable de prendre une alimentation mixte, solide et liquide. C'est le type d'effort physique pour lequel il faut prévoir l'utilisation de barres énergétiques. Le meilleur compromis entre le besoin d'apport glucidique, les conditions pratiques de l'alimentation, l'apport hydrique et la tolérance digestive consiste à absorber des boissons glucidiques d'effort permettant d'apporter de 80 à 100 kcal (soit 20 à 50 g de glucides) par heure d'effort, en adaptant leur dilution aux besoins hydriques. Les boissons d'effort doivent respecter la règle suivante : la concentration en glucides ne doit jamais dépasser 100 g /L d'eau. Au-delà la forte concentration ralentit la vidange gastrique, et risque d'entraîner des troubles digestifs. Pendant l'effort, l'apport glucidique doit s'effectuer sous forme de glucides à absorption rapide avec un index glycémique élevé (sucre, miel).

8066. Les apports seront réguliers et fractionnés en plusieurs prises. Un volume de 500 ml toutes les 20 minutes permettrait de compenser les pertes, et d'optimiser la vidange gastrique. Cependant il faut bien reconnaître qu'il n'est pas toujours aisément de respecter de telles recommandations, en particulier au cours de certaines activités physiques dont la gestuelle ne permet qu'une réhydratation partielle. Le niveau de déshydratation toléré pendant l'effort doit être minimisé par l'apprentissage de la prise de boisson et le choix judicieux de celles-ci, au cours des séances d'entraînement.
8067. **La diététique après l'épreuve.** La resynthèse des réserves en glycogène et les restaurations des pertes hydrominérales sont une priorité au cours de la récupération. La resynthèse du glycogène est favorisée par l'apport d'une alimentation mixte composée d'aliments glucidiques et d'un apport modéré en protéines (sous la forme d'aliment diététique de l'effort du sportif ou bien à partir de composants habituels de l'alimentation). Cet apport peut être réalisé sous forme d'aliments solides ou de boissons glucido-protéiques. Le choix entre ces deux moyens de récupération des réserves énergétiques sera guidé par les conditions environnementales et les tolérances individuelles.
8068. **Après un effort physique de longue durée, il est primordial d'apporter de l'eau et des aliments glucido-protéiques pour optimiser la récupération hydrique et énergétique.**

## L'alimentation en environnements extrêmes<sup>104</sup>

### *La diététique en zone chaude*

8069. L'exposition à la chaleur majore les pertes hydrominérales, en particulier au cours des activités physiques. Le problème nutritionnel posé par une telle exposition est donc avant tout de compenser les pertes hydrominérales qui peuvent atteindre voire dépasser 12L/24h, et ceci sur plusieurs jours consécutifs.
8070. Le suivi du poids corporel des individus, l'abondance et la couleur (claire ou foncée) des urines sont des moyens simples et efficaces de suivre leur niveau d'hydratation au fil des jours.
8071. Il faut privilégier des apports hydriques abondants et réguliers, quelle que soit leur forme, en compensant les pertes sodées soit en mettant 1 à 1,5 g/L de sel dans les boissons, soit en augmentant (modérément) les apports dans l'alimentation.

### *La diététique en zone froide*

8072. L'exposition prolongée au froid majore les dépenses énergétiques de façon directe et indirecte. Le froid entraîne un mécanisme de défense spécifique, le frisson, qui correspond à une activité prolongée de contraction involontaire ne produisant que de la chaleur. Le frisson augmente la dépense énergétique de façon proportionnelle à son intensité. D'autre part, le coût énergétique de l'activité physique augmente de l'ordre de 5% pour un sujet refroidi dont la température interne diminue de 1°C. Les apports énergétiques doivent donc être augmentés pour les personnes exposées de façon chronique au froid.
8073. Le froid entraîne en outre une réaction d'isolement de l'organisme, qui a pour conséquence d'accroître les pertes hydriques urinaires. Les apports hydriques, de préférence sous forme de boissons chaudes, sont importants pour lutter efficacement contre le risque de déshydratation dans ces conditions, lequel aggrave en outre le risque de survenue de gelures.

### *La diététique en altitude*

8074. En général, on parle de climat d'altitude car plusieurs contraintes environnementales se surajoutent : diminution de la pression barométrique et donc de la concentration en oxygène dans l'air inspiré (hypoxie), froid (diminution en moyenne de 6°C tous les 1000 m), sécheresse de l'air, vent, radiations solaires accrues. On sait depuis de nombreuses années que l'exposition prolongée à l'altitude est à l'origine de perturbations importantes du comportement

---

<sup>104</sup> Références : Nutrition du sportif, Bigard X. et Guezennec Y., Masson Ed., 2003.

nutritionnel. Ainsi l'amaigrissement est de mise au cours de l'exposition prolongée à l'altitude ; celui-ci est fonction de l'importance de l'altitude et de la durée du séjour. La déshydratation explique en partie la perte de poids. Pour le reste, la perte de poids est liée à une anorexie dépendante de l'hypoxie, aggravée lorsque les conditions de l'environnement deviennent défavorables : froid, inconfort, faible diversité des aliments....

8075. Les règles nutritionnelles évoquées précédemment restent valables pour des activités physiques effectuées par un sujet entraîné à des altitudes inférieures à 1500 mètres. Au-delà de cette altitude, les capacités maximales aérobies diminuent : ainsi à 4500 m la diminution de VO<sub>2max</sub> est de l'ordre de 30% ; cette diminution est d'autant plus importante que le sujet est entraîné et a une valeur élevée au niveau de la mer. Elle accroît l'intensité relative d'un exercice donné.
8076. Il faut favoriser la prise alimentaire spontanée en variant les aliments, et en fractionnant les apports. Puisque une situation de déséquilibre de la balance énergétique est à craindre, il faut privilégier les apports glucidiques pour minimiser la diminution des performances physiques.
8077. Pour éviter toute déshydratation, l'apport hydrique doit être particulièrement abondant et s'effectuer en prises fractionnées. L'eau provenant de la fonte des neiges ou des glaces a une teneur en sels minéraux très insuffisante ; il faut donc penser à rajouter du sel dans la boisson, ou à consommer des aliments riches en sel.

### Les différentes rations de combat

8078. L'évolution des techniques et la volonté d'améliorer les rations ont conduit le commissariat de l'armée de terre à élaborer des produits mieux adaptés aux conditions actuelles.
8079. Les différentes rations proposées aujourd'hui, sont :
- La Ration de combat individuelle « réchauffable » (RCIR).
  - La Ration individuelle lyophilisée commando (RILC).
  - Le Repas individuel d'exercice (RIE).
  - L'Unité alimentaire de complément ou de secours (UACS).
  - La Ration de survie AIR (RSA).
  - Le Module alimentaire de survie (MAS).

#### *La ration de combat individuelle « réchauffable » (RCIR)*

8080. La RCIR couvre les besoins alimentaires journaliers d'un combattant et lui permet d'être autonome. Elle est composée d'un repas chaud, d'un repas froid, d'un petit déjeuner et de compléments.
8081. Descriptif :
- Valeur énergétique : 3 200 kcal / 13 380 kJ – Protides : 13 % – Lipides : 32 % – Glucides : 55 %.
  - Variété : 14 menus différents dont 7 sans porc, 4 pouvant être consommés froids.
  - Poids : 1 500 g.
  - Dimensions (mm) : 294 longueur, 149 largeur, 63 hauteur.
  - Spécificités :
    - Contient un ensemble de réchauffage.
    - Étanche à l'eau grâce à un film de suremballage.

- (3) Tous les composants sont analysés et leur traçabilité est assurée.
- (4) Adaptée au paquetage du combattant.
- (5) Emballage rigide et robuste (protège de l'écrasement pendant le transport).

#### *La ration individuelle lyophilisée commando (RILC)*

8082. Elle couvre les besoins alimentaires journaliers d'un combattant. Plus légère, elle est mieux adaptée aux actions commandos que la RCIR.
8083. Descriptif :
- a. Valeur énergétique : 3 100 kcal ou 13 000 kJ – Protides : 14 % – Lipides : 21 % – Glucides : 65 %.
  - b. Variété : 4 menus différents.
  - c. Poids : 1 000g.
  - d. Dimensions (mm) : 350 longueur, 210 largeur, 65 hauteur.
  - e. Spécificités :
    - (1) Deux plats cuisinés lyophilisés nécessitant l'adjonction d'eau chaude.
    - (2) Contient un ensemble de réchauffage.
    - (3) Tous les composants sont analysés et leur traçabilité est assurée.
    - (4) Adaptée au paquetage du combattant.
    - (5) Étanche à l'eau grâce à un sac plastique résistant, thermo-scellé.

#### *Le repas individuel d'exercice (RIE)*

8084. Il couvre les besoins alimentaires d'un repas pour un combattant. C'est une ration variée, spécialement adaptée pour le midi ou le soir.
8085. Descriptif :
- a. Valeur énergétique : 1 500 kcal / 6 280 kJ – Protides : 14 % – Lipides : 33 % – Glucides : 53 %.
  - b. Variété : Les composants utilisés sont les mêmes que pour la RCIR, 30 plats principaux sont disponibles, dont 16 sans porc et 4 pouvant être consommés froids.
  - c. Poids : 1 000 g.
  - d. Dimensions (mm) : 85 longueur, 155 largeur, 80 hauteur.
  - e. Spécificités :
    - (1) Contient un ensemble de réchauffage.
    - (2) Étanche à l'eau grâce à un film de suremballage.
    - (3) Tous les composants sont analysés et leur traçabilité est assurée.
    - (4) Adaptée au paquetage du combattant.
    - (5) Emballage rigide et robuste (prot.ge de l'écrasement pendant le transport).

### *Le module alimentaire de survie*

8086. Ce module est utilisé pour assurer une subsistance minimale en situation de survie.
8087. Descriptif :
- a. Valeur énergétique : 500 kcal / 2 090 kJ – Protides : 10 % – Lipides : 41 % – glucides : 49 %.
  - b. Poids : 145 g
  - c. Dimensions (mm) : 107 longueur, 78 largeur, 32 hauteur
  - d. Spécificités :
    - (1) L'apport glucidique permet de maintenir une activité physique minimale mais prolongée.
    - (2) Conditionné en boîte aluminium avec ouverture facile.
    - (3) Étanche à l'eau grâce à son conditionnement en boîte sertie.
    - (4) Tous les composants sont analysés et leur traçabilité est assurée.
    - (5) Adapté au paquetage du combattant.
    - (6) Boîte rigide et robuste (protège de l'écrasement pendant le transport).
8088. La connaissance des caractéristiques énergétiques des vivres de combat est importante afin d'adapter l'alimentation au contexte opérationnel et aux contraintes environnementales.
8089. De surcroît, bien que ces différentes rations soient équilibrées, il est fréquemment nécessaire de compléter ces dernières par un apport alimentaire souvent indispensable pour faire face aux fortes dépenses énergétiques du combattant.

## Section III – Sommeil <sup>105</sup>

### Préambule

8090. Le sommeil représente plus d'un tiers de notre vie. Il est déterminant pour la croissance, la maturation cérébrale, le développement et la préservation de nos capacités cognitives.
8091. Lors de la phase de sommeil, l'organisme en profite pour restaurer, renouveler, réparer les fonctions sollicitées par les activités réalisées.
8092. Le sommeil nocturne et l'éveil diurne sont étroitement liés. En effet, toute perturbation du sommeil peut entraîner des troubles de la vigilance non seulement par limitation du mécanisme de récupération, mais également par désynchronisation des rythmes biologiques. Ainsi, le manque de sommeil a un effet délétère sur la qualité de réalisation des différentes activités dans la journée (notamment le travail), et un stress diurne mal supporté (OPEX, taux d'activités, tension et stress...) va perturber la qualité du sommeil.
8093. Le sommeil est une composante majeure, unique et indispensable de notre santé et de notre bien être. Le rôle du sommeil dans la survenue ou la prévention des maladies ou leur aggravation nécessite d'y accorder une attention rigoureuse. Considérer le sommeil comme un élément d'éducation et de prévention, au même titre que d'autres préoccupations comme la nutrition, est indispensable.

---

<sup>105</sup> Fiche réalisée avec le concours du CDT CHENNAOUI (SSA/IRBA).

## Qu'est ce que le sommeil ?

8094. **Dormir permet une récupération physique, psychologique et intellectuelle. Le sommeil prépare à l'état de veille qui suit.**

8095. Le sommeil est constitué de plusieurs cycles successifs (4 à 6). Un cycle de sommeil dure environ 90 minutes chez le jeune adulte. Chaque cycle débute par du sommeil léger caractérisé par l'absence de mouvements oculaires rapides, la présence d'une activité musculaire tonique, l'existence de fréquences cardiaque et respiratoire plus lentes et régulières, et se termine par du sommeil paradoxal (appelé aussi sommeil à mouvements oculaires rapides, Rapid Eye Movements (REM) caractérisés par la survenue d'une activité électro-encéphalogramme (EEG) rapide et par la présence de mouvements oculaires rapides, une atonie musculaire et des rythmes respiratoire et cardiaque irréguliers. Le sommeil paradoxal est le sommeil du rêve.
8096. On représente l'évolution de la nuit et des différents cycles de sommeil sous forme d'un hypnogramme. Les cycles contiennent des proportions variables de sommeil N1, N2, N3 et paradoxal. Le sommeil profond est surtout présent dans la première moitié de la nuit alors que les sommeils léger et paradoxal sont plus abondants en deuxième moitié de nuit. La nuit d'une jeune personne comporte donc plusieurs cycles d'environ 90 minutes, comme le montre l'hypnogramme ci-dessous.

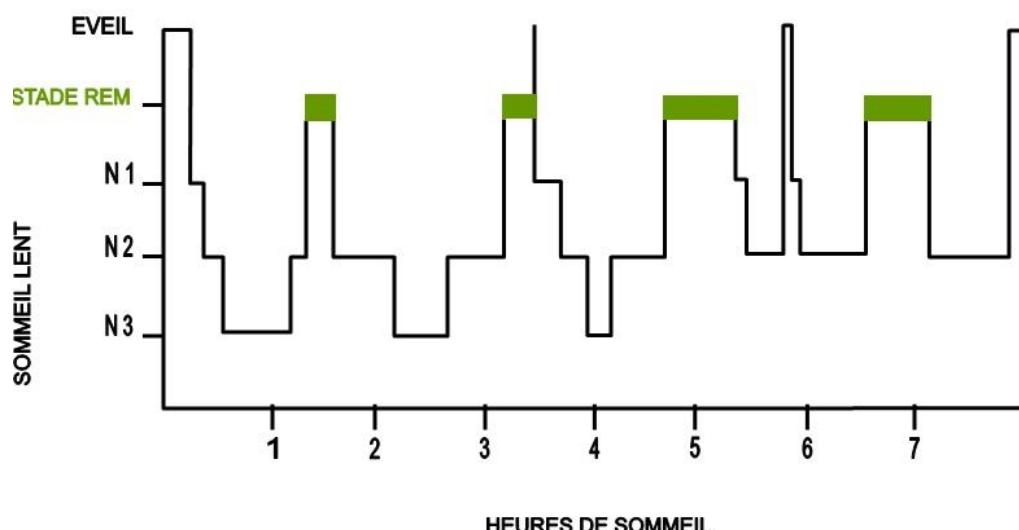


Figure 70 – Hypnogramme.

8097. **Le sommeil lent favorise la mémoire explicite, celle des connaissances et des faits dont on a conscience de se souvenir.**

8098. **Le sommeil paradoxal consolide plutôt la mémoire implicite, celle des moyens nécessaires pour accomplir une tâche.**

## Les besoins en sommeil<sup>106</sup>

8099. Le rythme « veille-sommeil », comme beaucoup d'autres rythmes biologiques, est dit circadien<sup>107</sup> en raison de sa périodicité voisine de 24 heures.
8100. Il existe principalement deux créneaux horaires favorables au sommeil : la nuit, entre 23 heures et 7 heures et le début de l'après-midi, aux alentours de 13 heures. L'importance des cycles biologiques<sup>108</sup> s'exprime aussi par le fait que l'heure du coucher influence de manière

<sup>106</sup> Texte issu de l'article Alternance activité-repos – Sommeil et récupération. Damien DAVENNE. UFR STAPS – Université de Caen. Centre de recherche en activités physiques et sportives / les cahiers de l'INSEP. Numéro 27 – Année 2000

<sup>107</sup> Circadien : autour d'un jour, rythme circadien = rythme de vingt-quatre heures (entre vingt et vingt huit heures). On distingue par ailleurs les rythmes ultradiens, inférieurs à vingt heures et les rythmes infradiens, supérieurs à vingt huit heures.

<sup>108</sup> La chronobiologie est l'étude des rythmes biologiques et de leur altération. C'est une partie de la biologie qui traite des variations des phénomènes vitaux en fonction du temps. Par exemple, il existe des moments particuliers pour la prise médicamenteuse afin d'optimiser son action et d'en limiter les effets secondaires non désirables. Notre corps est régi par un certain nombre de cycles qui provoquent des modifications d'ordre chimique dans notre cerveau en réaction à divers facteurs tels que la luminosité par exemple. Nombre de fonctions

déterminante la qualité et la quantité de sommeil produit. De plus, la durée totale de sommeil sera d'autant plus longue que l'on se sera couché tôt. Cela veut dire que, si nous nous couchons plus tard que d'habitude, non seulement notre sommeil sera plus court, mais la durée de sommeil lent profond sera moindre. Deux facteurs, qui, en fonction des caractéristiques interindividuelles, feront que le sommeil sera moins efficace en termes de récupération.

#### 8101. **Les besoins de sommeil diffèrent considérablement d'un individu à l'autre.**

##### *Nous sommes très inégaux devant le sommeil*

8102. Gros dormeur, petit dormeur, « lève-tôt », « couche-tard », chacun a son propre rythme de sommeil avec ses horaires et ses habitudes. Mais nous devons tous composer avec différentes obligations (famille, travail, OPEX, etc.) et adapter notre sommeil pour organiser nos vies.

8103. La plupart d'entre nous ont besoin de 7 h 30 à 8 heures de sommeil, réparties par exemple sur 4 cycles de 2 heures ou 5 cycles de 1 h 30.

- *Les « petits dormeurs » et les « gros dormeurs »*

8104. Certains sujets, dits « petits dormeurs », auront besoin de moins de 6 heures par nuit (probablement 4 cycles de 1 h 30). D'autres, beaucoup plus rares, n'auront besoin que de 4 heures de sommeil pour être en forme. Ces petits dormeurs représentent environ 5% de la population.

8105. Par contre, les « gros dormeur » auront besoin d'une durée moyenne de plus de 9 heures de sommeil par jour. Ils représentent environ 10 à 15 % de la population.

8106. Ces besoins de sommeil sont probablement innés, en grande partie déterminés héréditairement. Ils évoluent pendant l'enfance, puis ils restent en général remarquablement constants après la fin de l'adolescence.

- *Les « couche-tôt » et les « couche-tard »*

8107. L'autre grande différence entre les individus réside dans la plage préférentielle consacrée au sommeil.

8108. Pour tout le monde, le sommeil survient environ toutes les 24 heures selon un rythme assez régulier commandé par notre horloge interne, située dans le cerveau. On parle de rythme circadien, c'est-à-dire « autour d'un jour ». Grâce à cette horloge, les rythmes biologiques – dont celui qui ponctue l'alternance de la veille et du sommeil – s'ajustent à notre environnement, qui varie selon la lumière du soleil et notre vie sociale. Cet ajustement se fait parfois avec un peu de retard ou d'avance.

8109. Ainsi, ceux qui ont du mal à s'endormir tôt et à se lever tôt sont dits « du soi » car plus en forme en soirée, alors que ceux qui s'endorment très tôt et se lèvent très tôt sont dits « du matin ». Il existe aussi une détermination génétique de ces tendances.

8110. Des inconvénients peuvent se manifester dans le quotidien, notamment dans le contexte de travail. Les couche-tard sont notamment générés dans leur activité professionnelle quand ils doivent respecter des horaires de travail stricts. Un risque de déficit chronique de sommeil pourrait apparaître chez les « couche-tard ».

8111. Les besoins de sommeil évoluent avec l'âge. Ils sont considérables chez le bébé puis diminuent progressivement pour se stabiliser à l'âge adulte à des valeurs qui perdureront jusqu'à la vieillesse.

##### *La synchronisation du sommeil*

8112. Ce sont les rythmes biologiques (horloge interne de l'organisme) qui déterminent les périodes de vigilance et de somnolence, avec l'alternance du jour et de la nuit et ce, grâce à des éléments extérieurs appelés « synchroniseurs ».

---

organiques sont dépendantes du rythme circadien (cycle de 24 h) tel que le sommeil par exemple, d'autres sont subordonnées à des rythmes différents ; le cycle menstruel de la femme, par exemple.

8113. L'horloge interne est influencée par quatre « synchroniseurs » qui contribuent à faire correspondre les périodes de vigilance et de sommeil avec l'alternance jour-nuit :
- a. La lumière : l'exposition à la lumière est le synchroniseur majeur.
  - b. L'exercice physique : l'activité physique régulière participe à la synchronisation de l'horloge interne. Les sports d'endurance allongent la durée du sommeil lent profond.
  - c. Les horaires des repas : leur régularité est un facteur de synchronisation de l'horloge interne.
  - d. Les activités sociales : les contacts, les rencontres et les loisirs structurent l'alternance veille-sommeil.

### *Incidences de l'activité physique*

8114. La pratique régulière d'un exercice physique est favorable au sommeil. Elle a des propriétés multiples: anxiolytiques, antidépressives et analgésiques. Elle favorise la libération d'endorphines, qui sont des morphines produites naturellement par l'organisme.
8115. L'activité physique contribue également à synchroniser l'horloge interne. Une alternance repos-activité marquée entre le jour et la nuit stabilise les rythmes circadiens, de même que l'exposition à la lumière, ce qui facilite l'endormissement et le maintien du sommeil. Enfin, l'exercice physique aide à stabiliser le poids, or le surpoids est un facteur de perturbations du sommeil via le ronflement et les troubles de la respiration au cours du sommeil.

- **Les effets sur la température corporelle<sup>109</sup>**

8116. L'activité physique est un des facteurs essentiels de régulation de l'alternance veille-sommeil, grâce à ses actions sur le rythme circadien et sur la température corporelle car il est probable que la baisse de la température du corps (au cours de la nuit) soit plus facile à obtenir après la pratique d'une activité physique régulière. Toutefois une activité physique intense réalisée trop près du coucher risque de trop augmenter la température interne, ce qui peut retarder l'endormissement.

- **Les effets sur le rythme circadien**

8117. De même que la lumière, l'activité physique agit sur le rythme circadien. Elle est un des éléments majeurs de la synchronisation de ce rythme.
8118. La pratique d'une activité physique moins de quatre heures avant le coucher :
- a. Augmente le temps total de sommeil.
  - b. Diminue la durée des éveils nocturnes.
  - c. Augmente légèrement le temps nécessaire pour s'endormir.
8119. Les mêmes effets sur le sommeil sont observés quelle que soit l'intensité de l'exercice physique.
8120. Afin d'obtenir un effet bénéfique sur le sommeil, la durée de l'exercice physique doit être d'au moins une heure. L'effet optimal est obtenu lors de la pratique d'une activité physique d'endurance d'une durée de deux heures ou plus.

### *Interactions entre sommeil, vigilance et nutrition*

8121. Une alimentation riche en protéines a pour effet de diminuer la durée totale du sommeil et de favoriser le sommeil paradoxal alors qu'au contraire, une alimentation riche en glucides permet d'augmenter cette durée et surtout de favoriser le sommeil lent profond. Les repas riches en

<sup>109</sup> La température corporelle passe par un minimum au milieu de la nuit et un maximum en fin de journée. Les performances physiques et intellectuelles sont ainsi plus élevées lors du pic de température (en fin d'après-midi) et l'envie de dormir survient lorsque la température corporelle baisse (à partir de 22 heures).

glucides lents (sucres) habituellement pris avant une épreuve physique de longue durée vont donc favoriser le sommeil récupérateur.

- 8122. L'ingestion d'aliments glucidiques entraîne une baisse de la vigilance, provoque une somnolence dans un délai de 30 à 60 minutes et potentialise les effets d'une privation partielle de sommeil sur la vigilance.
- 8123. Un repas riche en protéines améliore la vigilance et les performances psychomotrices des sujets fatigués.
- 8124. Les interactions entre sommeil, vigilance et nutrition permettent de préconiser des attitudes particulières, dans les situations suivantes :
  - a. Travail et conduite des véhicules de nuit ; pour lutter contre la baisse de la vigilance, habituelle entre 2h et 3h du matin, il est préférable de prendre une collation riche en protéines qu'une collation riche en glucides (cf. chapitre 8, section II).
  - b. Décalage horaire : la « resynchronisation » de l'horloge biologique interne comporte, entre autres mesures, la prise des repas aux horaires du pays d'arrivée.

### Les perturbations induites par les privations de sommeil et les mesures mises en œuvre pour faciliter la récupération

- 8125. La réduction du temps de sommeil est un comportement répandu pour de nombreuses raisons dans nos sociétés. En moyenne, nous dormons 1 heure 30 de moins qu'il y a cinquante ans. On sait maintenant que le manque répété de sommeil peut avoir des conséquences néfastes : prise de poids, diabète, hypertension artérielle, maladies cardiovasculaires, troubles gastro-intestinaux, infections virales, maux de tête, baisse de motivation, difficultés d'apprentissage, décrochage scolaire, soucis professionnels, dépression, sans oublier la somnolence au volant, première cause d'accident sur autoroute.
- 8126. L'homme semble également très affecté par une privation totale et prolongée de sommeil. Lorsque la privation de sommeil augmente, la réalisation de tout travail devient de plus en plus pénible.
- 8127. Les tâches les plus affectées par la privation de sommeil sont les tâches complexes, monotones, de longue durée et demandant une attention soutenue, les tâches insuffisamment ou nouvellement apprises.
- 8128. À l'opposé, les tâches moins affectées sont les tâches courtes, simples, bien apprises et intéressant directement le personnel.
- 8129. Celles qui comportent une charge de travail importante sont les plus dégradées. Les tâches routinières présentent une réduction importante du taux de réponse en raison du manque d'enthousiasme et de motivation du personnel à agir ou à répondre. Par ailleurs, une fatigue visuelle apparaît essentiellement pour le personnel travaillant sur des écrans.
- 8130. Enfin, les tâches physiques ne sont affectées que lors d'atteintes sévères de l'intégrité physique.
- 8131. La privation de sommeil entraîne également des modifications sur le plan psychique, dans les domaines suivants :

<b>Les processus mentaux :</b>	<b>L'humeur :</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>- manque de concentration ;</li><li>- périodes d'inattention ;</li><li>- réduction de la vigilance ;</li><li>- lenteur dans l'action ;</li><li>- altération de la mémoire à court terme ;</li><li>- perte de la perspicacité ;</li><li>- erreur d'interprétation ;</li><li>- illusions visuelles ;</li><li>- désorientation ;</li><li>- sensation de faim.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- sensation de fatigue ;</li><li>- état dépressif ;</li><li>- irritabilité ;</li><li>- perte d'intérêt pour l'entourage et les événements ;</li><li>- envie croissante et irrésistible de dormir.</li></ul>

*Figure 71 – Impact du manque de sommeil sur l'organisme.*

8132. **Mesures mises en œuvre pour faciliter la récupération après une privation de sommeil :**

- a. Après une privation de sommeil de longue durée (64 heures, soit 2 nuits blanches et 3 jours consécutifs), deux nuits complètes de 8 heures chacune sont nécessaires pour récupérer le niveau antérieur de vigilance et de performance psychomotrice. En revanche, une semaine semble utile pour que le sujet retrouve son rythme veille-sommeil.
- b. Des privations de sommeil plus modérées mais répétées provoquent également une réduction significative des performances. Dans ce cas, le sommeil peut-être pris de façon courte et fractionnée, sous forme de sieste.
- c. La sieste est une période de sommeil comprise entre 20 minutes et 1 cycle de sommeil (de 1 à 2 h). La sieste de début d'après-midi, correspond parfaitement à la zone de sommeil facilité<sup>110</sup>.

### LA SIESTE

#### Effet bénéfique

Les effets de la sieste s'avèrent bénéfiques lorsque l'on est en "déficit chronique de sommeil".

#### Effets néfastes

Les effets d'une sieste seront néfastes pour une personne qui n'est pas en déficit de sommeil. La sieste risque alors de perturber le sommeil nocturne. D'autre part, lorsqu'on souffre d'insomnie, la sieste ne fait qu'accentuer les troubles du sommeil.

#### Quelques conseils pour faire une bonne sieste :

- faire la sieste en début d'après-midi (entre 13 heures et 15 heures) ;
- ne pas dépasser 30 à 40 minutes de sommeil ; au-delà, le réveil peut être « vaseux » ;
- être dans le calme et le silence et, de préférence, allongé, dans la pénombre.

8133. La possibilité de faire une sieste, une à deux fois par 24 heures, revêt parfois une importance capitale pour retrouver une vigilance indispensable à la poursuite efficace d'une activité.

8134. Exemples :

- a. Une expérimentation a montré que chez des soldats de l'infanterie entraînés en situation d'opérations soutenues avec une privation de sommeil de 90 heures, les performances cognitives sont, en moyenne égales, à la moitié de celles des sujets témoins.
  - b. À la suite d'opérations soutenues de 6 jours consécutifs, avec 1 heure 30 minutes de sommeil par 24 heures les 3 premiers jours et une privation totale de sommeil les 3 jours suivants, les soldats ont vu leurs performances cognitives chuter à 37 % par rapport aux valeurs mesurées en période de stabilité.
  - c. Au cours d'une expérimentation de privation de sommeil qui visait à évaluer combien de temps la section expérimentée pouvait rester efficace sur le terrain, il a été démontré qu'un groupe sans période de sommeil reste efficace 3 jours et qu'un groupe bénéficiant d'une sieste de 1 heure 30 minutes par 24 heures reste efficace 6 jours et enfin, qu'un groupe bénéficiant d'une sieste de 3 heures, reste efficace 9 jours.
8135. Ces travaux montrent bien l'importance d'un taux minimum de sommeil par 24 heures pour maintenir ses performances à un niveau satisfaisant. Certes, de par sa structure, le sommeil de jour est différent du sommeil de nuit. De même, l'efficacité de la sieste dépend de sa durée et de sa place au cours de la journée. Mais quelle que soit sa durée ou sa place dans la journée, la sieste facilite la réalisation de missions impliquant une privation de sommeil.

<sup>110</sup> La zone de sommeil facilité est une phase favorable de la variation circadienne de la tendance à l'endormissement, permettant de récupérer au mieux ses capacités.

## Les règles d'hygiène pour bien dormir

8136. Il est préférable de privilégier la qualité à la quantité de sommeil, c'est-à-dire, rechercher un sommeil bien organisé plutôt qu'un sommeil prolongé. Pour cela, il faut connaître et respecter son rythme veille – sommeil ainsi que l'organisation de son sommeil.

- a. Créer des conditions favorables à un sommeil de qualité :
  - (1) Isolation sensorielle : obscurité, silence, lit confortable.
  - (2) Se détendre avant de se coucher : prévoir une heure pour faire tomber les tensions à l'aide d'activités de délassement comme la marche, le bain tiède, la lecture, la musique, la relaxation.
  - (3) Avoir une alimentation saine et équilibrée, éviter les repas du soir trop copieux, les aliments protéinés et les excitants (café, thé, boisson à base de caféine).<sup>111</sup>
  - (4) Éviter toute automédication.
  - (5) Éviter l'addiction aux jeux vidéo (consoles, internet...)
- b. Connaître et respecter son propre rythme il est possible de repérer si l'on est du soir ou du matin en notant l'heure à laquelle on a envie de se coucher et si l'on est en forme plutôt le matin ou plutôt le soir.
- c. Se lever toujours à la même heure (y compris le dimanche et pendant les vacances) pour éviter la désynchronisation et bien contrôler son rythme veille – sommeil. Pour une synchronisation normale, il est préférable d'imposer l'heure de lever que celle du coucher.
- d. Respecter la « *règle des cycles* » : ne pas commencer un cycle s'il n'est pas possible de le terminer. Pour cela :
  - (1) Se coucher au moment du départ d'un cycle, quand surviennent les signes d'hypovigilance. Par exemple, si l'heure de départ du premier cycle de nuit est à 22 h et que sa durée est de 90 minutes, il vaut mieux manquer un cycle en se couchant à 23 h 30, plutôt que de se désynchroniser. Le coucher vers 22 h 30 entraînera un décalage des cycles avec un réveil à l'heure habituelle plus difficile puisqu'il ne correspondra pas à la fin du cycle de sommeil.
  - (2) Respecter un réveil naturel à la fin d'un cycle. En cas de réveil naturel trente à soixante minutes avant l'heure prévue, il est conseillé de se lever plutôt que de se rendormir pour être réveillé au mauvais moment. Si ce réveil naturel se fait au détriment d'un cycle, on pourra récupérer dans la journée à l'aide d'une sieste.
- e. Toujours rembourser sa dette de sommeil.
- f. On ne peut pas prendre du sommeil à l'avance. On ne peut que rembourser un manque de sommeil.
- g. Pour récupérer d'un manque de sommeil, il est préférable, pour les matinaux comme les vespéraux, de se coucher plus tôt, quand ils en éprouvent le besoin. Les vespéraux pourront également pratiquer la grasse matinée à condition de respecter la règle des cycles. Elle consiste à dormir un ou deux cycles de plus et à se réveiller naturellement à la fin d'un cycle. Comme il s'agit d'un sommeil de fin de nuit riche en sommeil paradoxal et fragile aux stimuli extérieurs, il faut créer des conditions favorables à cette grasse matinée : isolement sensoriel avec obscurité et silence. Cependant, elle a souvent l'inconvénient de compromettre le sommeil de la nuit suivante et de favoriser la désynchronisation. La récupération peut se faire également en cours de journée, à l'aide de la sieste.

<sup>111</sup> Alimentation et vigilance : la prise d'aliments glucidiques entraînent une diminution de la vigilance dans les trente à soixante minutes qui suivent ; un repas riche en protéines améliore la vigilance et les performances psychomotrices des sujets fatigués.

- h. Avoir une activité physique facilite l'induction du sommeil par ses actions synchrones sur le rythme circadien. En revanche, il ne faut pas pratiquer une activité physique intense (qui augmente la température corporelle) dans les trois heures qui précèdent l'endormissement. Les périodes idéales pour la pratique sportive destinée à maintenir une bonne condition physique et à réguler le sommeil sont le matin ou le début d'après-midi.
- i. Connaître ses cycles de sommeil (durée et nombre) et déterminer si l'on est un petit dormeur (4 cycles de 90 minutes) ou un grand dormeur (5 cycles de 2 heures). Il est possible de repérer la durée de ses cycles, soit en notant les moments de survenue dans la journée des signes d'hypovigilance physiologique («coup de barre»), soit en repérant les horaires auxquels apparaissent les éveils nocturnes (se donner la consigne, avant de s'endormir, de lire l'heure sur un réveil lumineux ; cela ne perturbera pas le sommeil).
- j. Favoriser la synchronisation et la vigilance diurne en s'exposant à la lumière naturelle pour régler l'horloge interne.

## Conclusion

- 8137. Le sommeil de l'homme est tributaire de nombreux facteurs auxquels il est confronté. La qualité de son sommeil est notamment conditionnée par la capacité à établir un équilibre entre son propre rythme biologique, les contraintes de son activité de veille et son environnement, tout en tenant compte des exigences physiologiques de l'organisme en matière de sommeil.
- 8138. La privation de sommeil, considérée comme stress, va diminuer les performances psychomotrices et cognitives de l'individu. Les performances physiques sont généralement peu modifiées.
- 8139. Il existe des produits pharmaceutiques qui permettent d'induire un sommeil récupérateur dans un environnement peu propice au sommeil, de prolonger la vigilance ou d'accélérer une resynchronisation des rythmes biologiques après un décalage horaire. Ces substances ne sont volontairement pas évoquées dans ce dossier. Leur emploi ne peut être envisagé que sous contrôle médical.

(PAGE VIERGE)

## **Annexe A**

### **Demande d'incorporation des amendements**

1. Le lecteur d'un document de référence interarmées ayant relevé des erreurs, des coquilles, des fautes de français ou ayant des remarques ou des suggestions à formuler pour améliorer sa teneur, peut saisir le CNSD en les faisant parvenir (sur le modèle du tableau ci-dessous) au :

**CNSD**  
**Direction Réglementation Études Prospective**  
**Camp Guynemer**  
**77307 FONTAINEBLEAU CEDEX**

ou en téléphonant au **01 60 71 75 31** pour obtenir l'adresse électronique valide à cette époque.

<b>N°</b>	<b>Origine</b>	<b>Paragraphe (n°)</b>	<b>Sous-paragraphe</b>	<b>Ligne</b>	<b>Commentaire</b>
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					

2. Les amendements validés par le commandant du CNSD seront répertoriés **en rouge** dans le tableau intitulé « *Récapitulatif des amendements* » figurant en page 7 de la version électronique du document.

(PAGE VIERGE)

## Partie I – Sigles, acronymes et abréviations

- K001. Dans cette partie, les caractères composant un sigle, un acronyme ou une abréviation sont écrits en capitale afin que le lecteur puisse en mémoriser la signification.
- K002. Les sigles, acronymes et abréviations d'origine française sont écrits en **ARIAL gras, taille 9, caractères romains, couleur rouge**. Les sigles, acronymes et abréviations d'origine anglo-saxonne sont écrits en **ARIAL gras, taille 9, caractères italiques, couleur bleue**.

### Sigles

- K003. Dans un sigle, chaque lettre se prononce distinctement comme si un point les séparait.

<b>AAP</b>	<i>Allied Administrative Publication</i>
<b>AJP</b>	<i>Allied Joint Publication/Publication interarmées interalliée</i>
<b>ATP</b>	Adénosine Triphosphate
<b>CP</b>	Créatine Phosphate
<b>CCPM</b>	Contrôle de la Condition Physique du militaire
<b>CEMA</b>	Chef d'État-Major des Armées
<b>CICDE</b>	Centre Interarmées de Concepts, de Doctrines et d'Expérimentations
<b>CSA</b>	Club Sportif et Artistique
<b>ECPAD</b>	Établissement de Communication et de Production Audiovisuelle de la Défense
<b>EMA</b>	État-Major des Armées
<b>EPMS</b>	Entraînement Physique Militaire et Sportif
<b>FC</b>	Fréquence Cardiaque
<b>IDM</b>	Infarctus Du Myocarde
<b>IMC</b>	Indice de Masse Corporelle
<b>ISBN</b>	<i>International Standard Book Number/Numéro international normalisé du livre</i>
<b>MCPI</b>	Mise en Condition Physique Initiale
<b>OMS</b>	Organisation Mondiale de la Santé
<b>PMA</b>	Puissance Maximale Aérobie
<b>RICR</b>	Ration de Combat Individuelle Réchauffable
<b>RILC</b>	Ration Individuelle Lyophilisée Commando
<b>RIE</b>	Repas Individuel d'Exercice
<b>TIOR</b>	Techniques d'Intervention Opérationnelle Rapprochée
<b>RSA</b>	Ration de Survie Air
<b>TMS</b>	Troubles Musculo-Squelettiques
<b>TOP</b>	Techniques d'Optimisation du Potentiel
<b>TTA</b>	Textes Toutes Armes
<b>UACS</b>	Unité Alimentaire de Complément ou de Secours
<b>VMA</b>	Vitesse Maximale Aérobie

### Acronymes

- K004. Un acronyme se compose de plusieurs syllabes pouvant se prononcer comme un mot à part entière.

<b>MAM</b>	Mal Aigu des Montagnes
<b>MAS</b>	Module Alimentaire de Survie
<b>OPEX</b>	OPération EXtérieure
<b>RETEX</b>	RETour d'EXpérience

## Abréviations

Cf.	<i>Confer, voir, se référer à...</i>
n°	Numéro
p.	Page

## Partie II – Termes et définitions

Cette partie sera amendée au cours de la vie du document.

(PAGE VIERGE)

# Résumé

## PIA-7.1.1 EPMS

1. L'évolution des contextes d'engagement opérationnels et le constat d'une fragilisation de la condition physique inhérente à la sédentarisation de la société ont conduit le Chef d'état-major des armées (CEMA) à définir de nouveaux concepts d'entraînement et de préparation physique.
2. Dans l'esprit et le prolongement de la Directive ministérielle (DM) n°17615 du 23 décembre 2003, ce *Manuel d'Entraînement physique militaire et sportif (EPMS)* décline la politique interarmées de l'EPMS et constitue à ce titre le cadre règlementaire de la mise en œuvre de ce volet essentiel de la préparation opérationnelle des forces armées.
3. Ce document définit en premier lieu la doctrine en EPMS qui doit imprégner l'ensemble du personnel militaire et, en particulier, tous les acteurs de la préparation physique que sont le commandement, les spécialistes EPMS et l'encadrement de proximité. Cette doctrine fixe notamment les objectifs et rappelle les principes fondamentaux à appliquer pour une mise en œuvre optimale de l'entraînement physique militaire et sportif.
4. Il présente ensuite différentes stratégies d'EPMS adaptées à la formation initiale du personnel, aux contraintes physiques et psychologiques des métiers, à la mise en condition avant projection, aux contraintes climatiques, au personnel de plus de 45 ans, en surpoids et en reprise d'activités après blessures.
5. Il décrit de nouvelles séances d'EPMS, répondant à des besoins spécifiques comme la préparation musculaire au port de charges lourdes ou encore la lutte contre la sédentarité, faciles à mettre en œuvre, sans matériels, réalisables dans l'environnement de travail quel que soit le milieu.
6. Enfin, ce manuel traite des domaines relatifs à la récupération, à l'hygiène de vie et à la prévention des accidents. Il prescrit des recommandations d'activités physiques bénéfiques pour la santé qui permettront de contribuer à la préservation des effectifs, aspect fondamental dans le cadre de la réduction du format des forces armées.

---

Ce document est un produit réalisé par le Centre national des sports de la Défense et diffusé par le Centre interarmées de concepts, de doctrines et d'expérimentations (CICDE), Organisme interarmées (OIA) œuvrant au profit de l'État-major des armées (EMA). Le point de contact au CNSD est le suivant :



**CNSD**  
Direction Réglementation Etudes Prospective  
Camp Guynemer  
77307 FONTAINEBLEAU CEDEX

Téléphone 01 60 71 75 31

La version électronique de ce document est disponible sur les sites intradef du CNSD à l'adresse <http://www.cnsd.defense.gouv.fr> et du CICDE à l'adresse <http://www.cicde.defense.gouv.fr>, dans la rubrique *Corpus conceptuel et doctrinal interarmées*.