

MINISTÈRE DES AFFAIRES SOCIALES ET DE LA SANTÉ
RÉGION LORRAINE
INSTITUT LORRAIN DE FORMATION EN MASSO-KINÉSITHÉRAPIE
DE NANCY

ÉLABORATION D'UN LIVRET SUR LA RÉCUPÉRATION POST-EFFORT CHEZ LE CYCLISTE



Mémoire présenté par **Pauline GODEY**
étudiante en 3^{ème} année de masso-kinésithérapie
en vue de l'obtention du Diplôme d'Etat
de Masseur-Kinésithérapeute
2013-2014.

SOMMAIRE

1. INTRODUCTION :	1
2. METHODE DE RECHERCHE BIBLIOGRAPHIQUE	2
3. ASPECTS GENERAUX DES PROCESSUS DE RECUPERATION APRES L'EFFORT	2
4. REALISATION D'UN LIVRET SUR LA RECUPERATION POST-EFFORT CHEZ LE CYCLISTE	5
4.1. Objectifs du livret	5
4.2. Conception du livret	5
4.3. Contenu du livret	6
4.4. Modalités d'utilisation du livret	6
5. LES METHODES DE RECUPERATION PROPOSEES DANS LE LIVRET	7
5.1. Récupération active	7
5.2. Récupération passive	8
5.2.1. Sieste	8
5.2.2. Relaxation	9
5.3. Massage	11
5.3.1. Massage réalisé par un professionnel.....	11
5.3.2. « Automassage » :	12
5.4. Principes de la thermothérapie	13
5.4.1. Immersion en eau contrastée.....	13
5.4.2. Immersion en eau froide.....	14

5.4.3.	Cryostimulation corps entier (CCE).....	15
5.5.	Etirements post-effort	16
5.6.	Electrostimulation.....	19
5.7.	Pressothérapie	20
5.8.	Déclive.....	21
5.9.	Chaussettes de contention.....	22
5.10.	Alimentation post-effort	24
5.11.	Hydratation post-effort	26
6.	DISCUSSION	27
6.1.	Manque de preuves scientifiques établies	27
6.2.	Conflits d'intérêts	27
6.3.	Conflit entre la récupération active et passive.....	28
6.4.	Nouvelles techniques non approuvées.....	28
6.5.	Limites du livret.....	29
7.	CONCLUSION	30

ANNEXES :

ANNEXE I : Aspects physiologiques de la récupération

ANNEXE II : Actions de la cryothérapie corps entier

ANNEXE III : Grade de recommandations

ANNEXE IV : Comparaison du temps de récupération entre récupération active et passive

ANNEXE V : Livret : « La récupération post-effort chez le cycliste »

RÉSUMÉ

Tous les sportifs soucieux de leur performance s'intéressent à un moment donné de leur carrière à la récupération. Elle fait partie intégrante du quotidien du sportif amateur jusqu'au professionnel. La restructuration des systèmes sollicités pendant l'effort va varier de quelques heures à quelques semaines : ceci est évidemment fonction de l'individu au vu de ses aptitudes naturelles à récupérer, de son environnement, du type d'effort fourni mais surtout les techniques mises en place ensuite pour optimiser le temps de récupération. Toutefois, la maîtrise et la connaissance de celles-ci ne sont pas toujours assimilées en théorie comme en pratique.

Face à ce constat, nous décidons d'entreprendre des recherches sur les méthodes de récupération référencées, afin d'informer et de conseiller les sportifs et leur entourage. Nous allons plus spécifiquement nous intéresser aux attentes des cyclistes, dans le but de maximiser leurs performances avec des techniques répondant à leur besoins.

Le manque d'un support d'information est révélé au sein de l'équipe de France de Cyclisme, d'où l'essor de ce projet : la création d'un livret sur la récupération post-effort chez le cycliste. Le livret se veut être simple et compréhensible par tous, afin qu'il devienne le partenaire du coureur dans sa progression. Nous n'avons pas la prétention d'élaborer le « plan de récupération idéal ». L'intérêt est de donner un « coup de pouce » au sportif et à son encadrement, afin qu'ils élaborent ensemble une récupération adaptée et que le sportif soit à l'écoute de son organisme.

Mots-clés : récupération, sport, cyclisme, étirements, cryothérapie.

Keywords : recovery, sport, cycling, stretching, cryotherapy.

1. INTRODUCTION :

Qu'il soit amateur ou professionnel, le sportif exerce une activité plus ou moins soutenue, de façon régulière ou momentanée, au cours de laquelle il dépense de l'énergie. Pour que l'activité sportive soit efficace, il est fondamental que le sportif récupère de façon optimale des efforts qu'il a produit ainsi que de l'énergie dépensé.

Un des rôles du masseur-kinésithérapeute est d'informer les sportifs sur les différentes méthodes de récupération existantes et de l'orienter vers celles qui sont les plus adaptées à ses besoins. Un simple manque de sommeil, un trouble de l'appétit, un stress lié à des problèmes personnels peuvent avoir des conséquences sur la récupération de la personne. Il est donc essentiel d'être à l'écoute du sportif et attentif à son comportement pour détecter les signes de fatigue et prévenir les risques de blessures.

La littérature scientifique et les entretiens avec les professionnels montrent que la récupération a longtemps été mise de côté ou considérée comme négligeable par rapport au travail effectué à l'entraînement. Même si le procédé de récupération est valable pour n'importe quel sportif, le présent rapport s'intéressera plus spécifiquement aux besoins des cyclistes. En effet, les différents entretiens réalisés révèlent le manque d'un support d'information sur la récupération après l'effort chez le cycliste.

Pour restaurer le plus rapidement possible les capacités initiales du sportif, il existe de nombreuses possibilités de récupération. De ce fait, il apparaît nécessaire de faire le point sur les techniques anciennes et plus actuelles ainsi que leurs intérêts au travers de la littérature scientifique. Toutefois, de nos jours, les procédés de récupération sont de plus en plus utilisés mais les mécanismes restent encore à étudier sur le plan scientifique.

C'est pourquoi, la première partie de ce rapport est consacrée à l'approche bibliographique adoptée afin de faire un état des lieux des techniques de récupération existantes. Puis, dans la seconde partie, nous abordons les aspects généraux de la récupération. Enfin, dans la troisième partie nous présentons le livret, objet du mémoire, dans lequel est repris la majorité des techniques de récupération.

2. METHODE DE RECHERCHE BIBLIOGRAPHIQUE

L'objectif de notre travail est de recenser les différentes méthodes de récupération afin de les regrouper dans un support unique : le livret (annexe V). Les techniques regroupées dans ce livret s'appuient sur la littérature scientifique. Nous avons aussi bien utilisé le support internet (Pub Med, Pedro, Google, EM Premium, Kinedoc, Sudoc, Science Direct, Insep, Kinesport), que des recherches manuelles dans les Bibliothèques Universitaires de Nancy (Médecine, Sciences et Techniques) et à Réédoc (Kinésithérapie Scientifique, Kinésithérapie la Revue). La période de recherche s'étend de février 2013 à février 2014. Le nombre de références retenues est de 35. Nous balayons les articles sur la période 1984 à 2013.

Ces bases de données sont exploitées à l'aide de mots clés et de l'association des mots clés suivants : récupération, sport, cyclisme, cycle de pédalage, massage, insuffisance veineuse, étirements, électrostimulation, cryothérapie, relaxation, sommeil ; ainsi que par leur traduction dans la langue anglaise, keywords : recovery, sport, cycling, pedal cycle, massage, venous insufficiency, stretching, electrical stimulation, cryotherapy, relaxation, sleep.

3. ASPECTS GENERAUX DES PROCESSUS DE RECUPERATION APRES L'EFFORT

Avant d'aborder les principes de la récupération, nous trouvons judicieux d'aborder la notion de **fatigue**. En effet, la récupération est liée à la fatigue, cette dernière correspond à une diminution du pouvoir fonctionnel de l'organisme provoquée par un excès de travail et/ou le stress. Le degré d'intensité selon lequel l'homéostasie est perturbée prédétermine les modifications des régulations internes et conditionne l'intensité du processus de récupération. La fatigue ressentie par les sportifs est une fatigue aigüe, considérée comme normale : elle est réversible et disparaît après le repos. Il y a deux types de fatigue, d'une part la fatigue centrale liée à l'altération du système nerveux ; et d'autre part, la fatigue périphérique liée à l'atteinte du système musculo-tendineux qui détermine la fatigue musculaire. La fatigue est un moyen de protection du sportif, elle permet de l'informer sur la diminution des performances physiques et/ou mentales l'obligeant à récupérer, en lui évitant d'importants troubles et désordres de

l'organisme. Une récupération optimale est conditionnée par le respect des temps de repos associée à une alimentation équilibrée dans un premier temps. [1]

L'organisme est le siège d'adaptation permanent des processus de récupération. Il conditionne la resynthèse de l'énergie (ATP) en fonction de l'intensité de l'activité et de la diminution des stocks énergétiques. La "**période de récupération**" est définie comme le temps nécessaire au retour à des valeurs de repos (restitution totale) des différents paramètres physiologiques modifiés par l'exercice. Les échanges énergétiques durant cette période sont de type aérobie, justifiant une consommation d'oxygène au-dessus de la normale jusqu'à 24 à 36 heures après l'effort. Il s'agit d'un excès de consommation d'oxygène post-exercice (EPOC) en réponse à la dette d'oxygène générée par l'exercice (annexe I, fig.1) [2] [3]. L'oxygène consommé pendant la récupération est le reflet des métabolismes sollicités et des modifications physiologiques survenues au cours de l'effort (ajustements respiratoires, circulatoires, hormonaux, ioniques et thermiques). De ce fait, il est essentiel d'augmenter les capacités aérobies et de stimuler les systèmes de transport de l'oxygène durant l'entraînement afin d'augmenter la puissance et l'efficacité de ce système fournisseur d'énergie. [4][5]

Il est important de souligner que la récupération est un processus hétérochronique, c'est-à-dire que toutes les fonctions de l'organisme ne retrouvent pas leur niveau initial en même temps. Face à la perturbation de l'homéostasie interne du corps, des ajustements interviennent successivement (annexe I, fig.2). Les modifications physiologiques se succèdent dans le temps, dès les premières minutes, par un ajustement de la fréquence cardiaque entre autre, et le processus de régénération des fibres musculaires peut prendre jusqu'à plusieurs mois. [6]

La **durée** de la récupération est fonction de la nature de la fatigue, qui varie selon :

- le type et l'intensité et la durée de l'exercice ;
- le niveau d'entraînement : un sujet entraîné récupère plus vite pour un même niveau de travail musculaire, mais lorsque chacun fournit un effort maximal, la récupération est identique quel que soit le niveau ;
- le type de fibres recrutées ;
- l'hygiène de vie (manque de sommeil, troubles de l'appétit) ;
- les conditions environnementales (stress).

La **vitesse** de la récupération est quant à elle liée à la resynthèse des stocks énergétiques, et principalement à la réplétion des stocks de glycogène musculaire et hépatique. De plus, nous constatons une augmentation de la synthèse des protéines, qui est à son maximum 24 à 48 heures après l'effort, alors qu'elle est quasi inexistante de 6 à 12 heures. Cette augmentation répond aux besoins protéiques suite aux lésions structurales.

Outre, la récupération initiale des ressources énergétiques, nous constatons une sur-récupération, autrement appelée surcompensation. A la suite d'un exercice physique, si la récupération est optimale, il existe une **surcompensation** qui va permettre de retrouver des capacités supérieures aux capacités initiales, afin d'optimiser les performances lors des prochains entraînements. Cette phase apparaît 48 à 72 heures après une charge de travail. La surcompensation fait suite à une **période de surmenage**, qui est dite « **fonctionnelle** » lorsque la récupération dure quelques jours, acheminant le sportif vers la progression. Si cette période de fatigue et de diminution de la performance durent plusieurs semaines, voire plusieurs mois, le surmenage est dit « **non fonctionnel** ». On est face à un déséquilibre entre l'entraînement et la récupération du sportif, lui générant des symptômes de fatigue et une altération de la fonction musculaire. Il est question d'éviter une accumulation chronique de fatigue et donc de surentraînement. Le surentraînement est le résultat d'une balance négative entre la fatigue induite par les charges d'entraînement et les capacités de récupération de l'organisme. Une augmentation progressive de la fatigue va engendrer une récupération incomplète entre chaque épreuve. L'intérêt est grandissant lorsqu'il est question de courses à étapes ou de succession d'épreuves notamment. [7] [8]

Pour conclure, la récupération doit permettre au moins quatre points d'ancrage majeur [8] :

- une adaptation plus facile aux **charges d'entraînement** ; en effet, une récupération optimale permet au sportif une meilleure tolérance aux volumes d'entraînement et favorise les effets positifs recherchés par l'entraînement.
- une diminution du **risque de surcharge**
- une réduction du risque de **blessures**
- une amélioration dans la **répétition des performances**

4. REALISATION D'UN LIVRET SUR LA RECUPERATION POST-EFFORT CHEZ LE CYCLISTE

4.1. Objectifs du livret

Le livret s'adresse aux sportifs soucieux de leur récupération, et plus spécifiquement ciblé sur le cycliste, notamment lorsqu'il est question des étirements. Face au large panel de techniques de récupération, il est difficile pour les sportifs de choisir telle ou telle technique et de connaître leur efficacité. C'est donc dans cet intérêt que ce livret est créé. Il regroupe les techniques de récupération afin que celles-ci soient accessibles et compréhensibles par tous. Tout en montrant l'étendue des techniques, nous allons à l'essentiel concernant leurs efficacités et leurs modalités d'application. L'intérêt étant d'avoir un support papier regroupant la majorité des techniques afin que chacun fasse ses choix après avoir reçu l'information ; il n'y a aucun document de ce type à disposition des équipes de France de cyclisme. De ce fait, il est intéressant d'apporter un support papier aux membres de ces équipes de France, afin que les conseils donnés au cours des stages et des compétitions puissent être appliqués au quotidien, en fonction des équipements de chacun.

4.2. Conception du livret

Le livret est conçu sous un format A5, afin de faciliter l'utilisation au quotidien ainsi que lors des déplacements en l'emportant dans le sac. Nous avons réalisé une couverture attractive, colorée et montrant l'avancée du cycliste dans son effort. De façon chronologique, nous retrouvons tout d'abord un sommaire détaillant les techniques de récupération, associées à leur numéro de pages, afin d'assurer une utilisation rapide par le sportif. Puis, une présentation du livret précisant que la récupération concerne tous les sportifs soucieux de leur performance et de l'atout de ce livret. Ensuite, les méthodes de récupération sont présentées de façon similaire, en précisant les différents points nécessaires selon les techniques : « POURQUOI », « QUAND », « COMMENT », « COMBIEN », « PAR QUI », « CONSEILS », « DANS QUELS CAS ». Afin d'obtenir une meilleure compréhension du sportif, nous avons associé les photos ou les images correspondantes aux différentes techniques. Il est parfois question de vulgariser l'information, « roulotter » « mettre les jambes en l'air », afin de diffuser un message simple, rapide et abordable pour les cyclistes. Nous avons fait ressortir les points importants en

couleur rouge, afin que lorsque le sportif fasse une relecture rapide, les points essentiels « sautent aux yeux ». De la couleur est utilisée pour faire ressortir les titres, et faire des rappels en haut de page sur la partie où l'on se trouve lorsque l'information est donnée sur plusieurs pages ; toujours, dans le but que le livret soit facile d'utilisation, et que l'information soit simple et compréhensible. En conclusion, nous proposons les points clés de la récupération post-effort permettant de proposer une chronologie aléatoire des différentes techniques de récupération qui doit être adaptée à chacun en fonction de ses impératifs et des équipements à disposition. Les points-clés sont placés en miroir avec une page réservée aux notes personnelles du sportif, afin que celui-ci y appose ses compléments d'informations, ou ses remarques personnelles concernant les techniques par exemple.

4.3. Contenu du livret

Nous allons décrire successivement dans la partie qui suit les différentes techniques de récupération proposées dans le livret par ordre d'apparition. Chaque technique est présentée en s'appuyant sur des données obtenues au travers de la littérature, permettant de souligner leur niveau de preuve ou au contraire de relever les techniques controversées.

4.4. Modalités d'utilisation du livret

Le livret est à la disposition de tous les cyclistes. Cependant, nous sommes conscients que certaines techniques proposées dans ce livret nécessitent l'utilisation de matériel qui n'est pas à portée de tous, tels que l'électrothérapie, la cryothérapie corps entier, la pressothérapie, les bas de contentions et le massage par un professionnel entre autre. C'est, pour cela, que ce livret est plus adapté à des sportifs de haut niveau, ayant à disposition la majeure partie de ces équipements, que ce soit à leur domicile, dans leur structure d'entraînement, ou chez leur masseur-kinésithérapeute. Pour chaque sportif, il est important d'identifier les méthodes de récupération qui sont adaptées à ses besoins et en fonction de ses moyens. Il n'existe pas de protocole de récupération type à prodiguer à tous. Celui-ci doit être modulé en fonction du sportif, selon les périodes de la saison, de l'état physique du sportif et du temps avant la prochaine épreuve entre autre.

5. LES METHODES DE RECUPERATION PROPOSEES DANS LE LIVRET

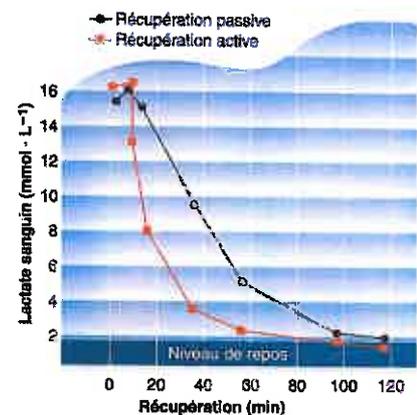
5.1. Récupération active

POURQUOI : [17]

La récupération active consiste au maintien d'une activité sous maximale à l'issue d'un effort intense. Elle favorise un meilleur retour à l'état d'homéostasie sur le plan métabolique par :

- un **retour plus rapide du pH à sa valeur de repos**, par rapport à une récupération passive, permettant ainsi de réduire à court terme les effets de l'acidose induite par l'exercice, et ainsi préserver le fonctionnement du système neuromusculaire lors de l'exercice suivant ;
- un **retour plus rapide aux valeurs de repos de la lactémie** par rapport à une récupération passive. Le lactate est éliminé plus rapidement grâce à une meilleure diffusion et peut être davantage oxydé (fig.2).

Figure 2 : Comparaison de la lactémie lors de récupération active et passive. [4]



- une **élimination des métabolites post-exercice**, grâce à un maintien d'un débit sanguin local suffisant ;
- un **effet positif sur l'évolution des défenses immunitaires** après l'exercice. La récupération active limite la diminution du nombre de globules blancs. Elle agirait comme un frein à la réduction des défenses immunitaires et limiterait ainsi le risque d'infection du sportif après l'effort (ceux-ci étant accrus après l'effort intense) ;
- une meilleure récupération sur le plan nerveux et une **diminution de l'apparition de fatigue chronique**. Nous observons une **meilleure perception de la récupération** lorsqu'elle est effectuée sur le **mode actif** plutôt que sur un mode passif.

QUAND :

Il est préconisé de réaliser la récupération active après l'effort, c'est d'autant plus important si une nouvelle performance est à réaliser peu de temps après (inférieur à 30 minutes) [9].

COMMENT et COMBIEN :

La récupération active correspond à une **activité physique modérée**, c'est-à-dire que le sportif doit être capable de maintenir une conversation soutenue pendant l'activité. Cela correspond à un effort de type aérobie à 30-45 % de VO_{2max} , durant 20 minutes, correspondant à un travail à 50-60 % de la FC_{max} . Les activités à privilégier sont celles qui génèrent le **moins de contraintes musculaires** afin de ne pas augmenter les microlésions musculaires après l'effort. De ce fait, le pédalage, la nage et l'aqua-jogging sont préconisés pour leurs faibles contraintes musculaires. La course à pied est déconseillée après un effort engendrant des dommages musculaires car elle est susceptible d'augmenter le délai de régénération musculaire. [9] [10]

5.2. Récupération passive

5.2.1. Sieste

POURQUOI : [6]

La sieste permet de maintenir une performance physique et intellectuelle au cours de la journée par le biais d'un sommeil lent qui est réparateur. La sieste a un effet positif sur l'état de vigilance perçu, sur la performance au cours d'épreuves de mémorisation et sur la prise de décision rapide. Il s'agit d'une période de repos complet pour l'organisme qui favorise la fabrication de tissu musculaire, la digestion et les sécrétions hormonales responsables de la reconstitution des stocks énergétiques dans les tissus [6].

QUAND et COMBIEN :

Des études de chronobiologie ont montré l'existence d'une **phase de dépression de la vigilance propice à l'endormissement entre 13 et 15 heures pour la sieste**. Nous assistons à une augmentation de la somnolence et à une baisse de performance physique et cognitive. Il est préférable d'attendre 15 à 30 minutes après le repas afin que la sensation de fatigue apparaisse. La durée est de 15 à 30 minutes maximum. Il faut être vigilant quant aux siestes trop longues ; en effet, la sieste peut être à l'origine d'un **état léthargique**, de mauvaise humeur et d'une

baisse de vigilance par ralentissement du système nerveux central et par augmentation des taux de mélatonine (hormone du sommeil). Ce phénomène est appelé « l'inertie post-sommeil ». [11] [12]

CONSEILS :

Il est préconisé de s'endormir dans un **endroit calme et sombre** qui favorise l'endormissement. Si le sportif apprécie la musique ou l'aromathérapie en diffusion dans la pièce pour se détendre, il est possible d'y avoir recours.

5.2.2. Relaxation

Afin d'effectuer un retour au calme physique et psychique après l'effort, il peut s'avérer intéressant d'effectuer quelques techniques de relaxation. Celles-ci nécessitent une certaine maîtrise, et des personnes qualifiées pour les transmettre aux intéressés. Mais une fois acquise, les sportifs peuvent les réaliser seuls à domicile. A titre d'exemple, nous avons cité quelques méthodes de relaxation afin d'attiser la curiosité de nos lecteurs, tels que : la relaxation progressive de Jacobson, l'entraînement autogène de Schultz, la sophrologie et le yoga. En ce qui nous concerne, nous avons développé la **respiration abdomino-diaphragmatique** qui permettra au sportif de se relaxer. Elle permet de rechercher une respiration profonde, fondée sur un rythme lent et une grande amplitude inspiratoire. Pour cela, nous lui conseillons de placer ses mains sur son ventre et de gonfler le ventre sous ses mains à l'inspiration et de sentir la rentrée abdominale à l'expiration. Les cycles respiratoires sont à poursuivre pendant le temps nécessaire au relâchement global, cela peut faciliter l'endormissement dans certains cas. La relaxation peut également se faire par la visualisation d'un endroit calme et reposant.

5.2.3. Sommeil

Le sommeil a un rôle prépondérant dans la récupération. Il permet d'optimiser les processus de récupération physiologique et psychologique. Durant le sommeil profond, on observe une circulation importante d'hormone de croissance qui stimule la fabrication de tissu cellulaire pour la reconstruction des tissus musculaires, ainsi qu'à une diminution de l'excitabilité des cellules du cerveau qui commande l'activité musculaire, permettant ainsi un **relâchement global des muscles** (notamment les muscles posturaux).

Cette inactivité musculaire est nécessaire pour la **régénération musculaire**, pour la **reconstitution des stocks énergétiques** (en réduisant leur consommation) et pour une élimination plus rapide des toxines et des déchets dans les systèmes cardio-vasculaires, respiratoire et glandulaire. Le sommeil permet également une **stimulation des systèmes de défense immunitaire**, primordial pour un sportif qui rend son corps vulnérable aux infections par épuisement de son organisme. De ce fait, le sommeil profond permet au sportif d'éliminer toutes formes de fatigue, nerveuse ou physique. Selon les études de chronobiologie, l'endormissement est favorable **de 23 h à 7 h** pour une nuit qui dure entre **7 et 8 heures en moyenne**. Il est important de conserver une plage horaire fixe, week-end et déplacements compris, c'est-à-dire de respecter des horaires de lever et de coucher réguliers, afin d'adopter un comportement en adéquation avec son horloge biologique permettant un sommeil de qualité.

Afin de faciliter l'endormissement, il est conseillé de :

- choisir une literie confortable ;
- limiter la consommation d'excitants (thé, café, alcool) après 14h. L'effet de la caféine perdure jusqu'à 12h après son ingestion ;
- ne pas programmer les entraînements intensifs après 18h si possible ;
- ne pas boire abondamment avant le coucher, afin de ne pas perturber le sommeil réparateur par des réveils nocturnes répétés pour aller uriner ;
- dormir dans une pièce sombre à une température environnant les 18°C, afin de favoriser l'endormissement et un sommeil de qualité ;
- prendre une douche froide avant le coucher si nécessaire, afin de diminuer la température corporelle propice à l'endormissement ;
- dîner trois heures avant le coucher,
- éviter que le repas soit hypercalorique et riche en graisses. Cela ralentit la digestion en augmentant le travail de l'estomac et en favorisant le maintien d'une température corporelle élevée néfaste à l'endormissement

5.3. Massage

5.3.1. Massage réalisé par un professionnel

PAR QUI :

Le massage est réalisé par un masseur-kinésithérapeute. Le sportif en soins partage un moment privilégié avec celui-ci, permettant de faire le point sur l'état de santé du sportif aussi bien physique que psychologique. Le kinésithérapeute a une action préventive quant à l'apparition de blessure ou d'un surentraînement éventuel. Durant les séances, des conseils sont donnés au sportif sur d'autres techniques de récupération, ainsi que sur une approche plus globale, notamment sur l'hydratation, l'alimentation et le sommeil.

QUAND :

Le massage est conseillé immédiatement ou dans les deux heures qui suivent l'effort. Cependant, aucune étude n'a évalué les effets du massage en fonction du temps écoulé après l'effort ; de ce fait, nous nous basons sur les études actuelles, qui ont relevé des effets subjectifs en effectuant le massage en post-effort immédiat [13].

POURQUOI :

Peu d'étude prouve l'effet réel du massage, les seuls éléments prouvés sont ceux subjectifs. Le massage **améliore la perception de la récupération, et il diminue la perception de la fatigue et des douleurs**. En effet, une diminution de 56 % de « l'inconfort musculaire » est quantifiée par les sportifs après le massage de récupération. Il est difficile de savoir de quoi l'amélioration du « bien-être » est-elle due. En effet de nombreuses études confirment les effets bénéfiques sur la sensation de bien-être et sur les réponses psycho-émotionnelles. Toutefois, le massage après l'effort n'a aucun effet sur des tests de performance (sprints répétés) vingt-quatre heures plus tard. Nous concluons que le massage permet d'améliorer la récupération perçue, permettant peut-être d'augmenter l'investissement et la tolérance lors d'exercices répétés. [13] [14]

COMBIEN :

La durée varie de vingt minutes à une heure trente, elle est adaptée en fonction des zones à masser, des besoins du sportif et de l'importance des zones en souffrance musculaire (contractures, courbatures,...).

COMMENT :

Les études réalisées dans ce domaine se limitent à un massage d'une durée de 20 à 30 minutes. Les manœuvres réalisées ne sont pas protocolaires, reflétant la situation réelle du masseur-kinésithérapeute intervenant dans la cadre d'une pratique sportive. En effet il adapte ses techniques en fonction du sportif. Les techniques employées sont classiquement l'effleurage, les pressions glissées, le pétrissage, les frictions, etc... [15]. Elles s'intègrent dans un massage global de récupération à visée circulatoire et décontractante.

5.3.2. « Automassage » :

Les sportifs n'ont pas tous accès quotidiennement aux massages professionnels, de ce fait, nous avons fait des recherches sur les produits à utiliser chez soi ainsi que quelques consignes de bases à respecter. Lorsque le sportif a la sensation de « jambes lourdes », ou recherche un effet antalgique après les séances, l'utilisation d'un gel cryo est intéressant. En effet, celui-ci est composé d'huiles essentielles (Menthol, Camphre et Arnica entre autres) aux vertus anti-inflammatoires, antalgiques et décongestionnantes, associé à un fort pouvoir cryogénique. Celui-ci crée une sensation de froid intense, provoquant une sensation d'apaisement et de tonification sur les jambes lourdes et fatiguées notamment, ainsi qu'un effet antalgique après un traumatisme. Nous pouvons également lui conseiller d'utiliser des huiles à base d'arnica aux propriétés anti-odémateuses, antalgiques et circulatoires [16] ; ainsi que celle à base d'harpagophytum aux propriétés anti-inflammatoires et antalgiques indiquées dans les cas de douleurs articulaires. Pour finir, afin de stimuler le retour veineux lors des manœuvres de massage, nous conseillons aux sportifs de surélever les jambes pendant le massage, de masser toujours en direction du cœur et de porter des bas de contention après le massage.

5.4. Principes de la thermothérapie

Lors de l'effort, nous notons une augmentation de la température corporelle interne, pouvant conduire à une réduction de la performance. L'organisme s'adapte par régulation du mécanisme homéostatique afin de contrôler la montée de température corporelle interne. L'intérêt des techniques de récupération est d'agir de façon externe, afin de réduire le travail de l'organisme liée à la thermorégulation après l'exercice en favorisant ainsi directement la performance et la récupération. La récupération par immersion en eau froide s'appuie sur les effets du froid et de la pression hydrostatique. La température est comprise, dans la majorité des études, entre 4 et 16°C. Celle-ci aurait une action sur la diminution de la température corporelle, une vasoconstriction locale, une altération de la transmission nerveuse et une diminution des réponses inflammatoire. La pression hydrostatique étant supérieure à la pression de l'air, elle favorise les mouvements des gaz, de substances et des fluides permettant d'agir sur la diminution de l'œdème produit par l'exercice, et limiter l'influx nerveux par compression des nerfs et des muscles. La cryothérapie a un effet analgésique par diminution de l'excitabilité et diminution de la transmission sensitive neuronale. Cela engendre une **diminution de la perception de la douleur** par diminution de la sensibilisation des nocicepteurs. De plus, nous relevons qu'il n'y a aucun bénéfice si l'immersion est faite plus de vingt minutes après la fin de l'effort. Nous préconisons donc de faire l'immersion **directement après la fin de l'exercice** afin d'obtenir une restauration des capacités de production de la force et une augmentation des capacités du sportif à répéter des exercices de moyenne ou de longue durée. Etant donné que nous observons une diminution de la conduction nerveuse par le froid, l'utilisation de cryothérapie entre les séries de sprint court ne présente aucun intérêt puisque ceci empêche le sportif de produire une puissance ou une force maximale volontaire ou stimulée pendant un certain temps. De façon générale, les effets de la cryothérapie sur la performance dépendent de l'activité et de son intensité. Afin de poursuivre l'effet anti-œdémateux au niveau des membres inférieurs, il est conseillé de porter des chaussettes de contention après l'immersion.

5.4.1. Immersion en eau contrastée

POURQUOI :

L'immersion en eau contrastée provoque des vasoconstrictions et vasodilatation successives, autrement appelé « **vaso-pumping** » ou pompage.

Ce procédé provoque sur l'organisme :

- une augmentation du flux sanguin et ainsi une amélioration du retour veineux ;
- une élimination des déchets métaboliques ;
- une diminution de l'œdème [17] ;
- une diminution des réponses inflammatoires ainsi que leur durée [18].

Cette méthode est d'un point de vue subjectif ressentie comme une « **sensation d'allègement** » par les sportifs. Malgré son caractère subjectif, c'est un ressenti qu'il ne faut pas ignorer car il reflète les effets positifs de cette technique auprès des sportifs.

QUAND :

L'immersion doit se faire directement après la fin de l'exercice, dans la limite de 20 minutes après la fin de l'exercice, pour extraire les bénéfices sur la récupération post-effort.

COMMENT :

Il s'agit d'**alterner l'immersion entre le bain chaud et froid**, à répéter entre 4 à 6 fois. A titre d'exemple, l'immersion en eau chaude peut être faite dans un jacuzzi ou une baignoire remplie d'eau chaude ; et celle en l'eau froide, dans des cuves réfrigérées, dans un dispositif gonflable (alimenté en eau réfrigérée) ou dans une baignoire remplie d'eau froide avec ajout de glace.

COMBIEN :

1 à 2 minutes dans un bain froid à une température comprise entre 8 et 10°C, suivi de 2 à 3 minutes dans un bain chaud à une température comprise entre 35 et 42°C. Il est conseillé de finir par une immersion dans l'eau froide, celle-ci peut être plus longue que les précédentes, afin d'obtenir un effet anti-inflammatoire plus important.

5.4.2. Immersion en eau froide

POURQUOI :

D'après la littérature [6], l'immersion en eau froide ou l'application de froid après l'effort permet une accélération du retour au « niveau de performance initial ».

Nous relevons un **effet bénéfique sur la perception d'un état de récupération optimale** favorisant la récupération psychologique après l'exercice ainsi qu'**une réduction du niveau de douleur musculaire**, cela permet le maintien de la performance musculaire lors de la répétition d'épreuve. L'immersion en eau froide est recommandée dans les cas de lésions musculaires aiguës, courbatures, tendinopathies, microtraumatismes musculaires et plus généralement lorsque nous recherchons un effet antalgique.

QUAND :

L'immersion est faite en post-effort immédiat, au maximum 20 minutes après l'arrêt de l'exercice, cela permet le maintien de la performance musculaire suivante lors de la répétition d'épreuve notamment. En particulier pour les efforts réalisés dans la chaleur impliquant une forte contrainte physiologique.

COMMENT :

L'immersion doit se faire dans une eau comprise entre 8 et 15°C (bain avec ajout de glace, cuve réfrigérée). Il est préconisé que l'immersion soit faite jusqu'au cou, ou par défaut au-dessus du niveau du pubis lors de l'immersion des membres inférieurs.

COMBIEN :

La durée de l'immersion est comprise entre 10 et 20 min. Il est possible de faire deux sessions de 10 minutes, entrecoupées par quelques pas en dehors de la cuve si cela est mieux toléré.

5.4.3. Cryostimulation corps entier (CCE)

QUAND :

En période de récupération aiguë, la séance doit être faite dans les premières 24 heures post-effort.

POURQUOI :

L'idée principale de la cryothérapie corps entier est de provoquer un « **choc thermique** » correspondant à un abaissement rapide et important de la température cutanée en un minimum de temps ayant une action probable sur l'amélioration de la récupération (annexe II) [19].

COMMENT :

La technique de CCE se réalise dans un caisson composé de trois salles : un air froid et sec à -110°C , et deux autres salles d'acclimatation à -10°C et à -60°C . Un médecin et du personnel qualifié suivent le bon déroulement de la séance.

COMBIEN :

Dans le premier sas d'acclimatation, le sportif reste une minute à -10°C . Puis dans le second sas d'acclimatation, le sportif reste une minute à -60°C , et il termine dans une pièce à -110°C durant 2 à 4 minutes. La fréquence des séances est prescrite par le médecin, à l'INSEP dans le cadre de la récupération des sportifs, il est conseillé de faire une séance par jour pendant 5 jours la première semaine, puis deux séances par jour la deuxième semaine. Les effets du froid ne sont efficaces que lorsque le patient est pris en charge à la sortie (séance d'étirement, vélo,..).

5.5. Etirements post-effort

POURQUOI :

Afin de juger de l'intérêt des étirements chez le cycliste, il est important d'analyser ses besoins. Or, le cyclisme se limite à des amplitudes bien définies dont le mode concentrique est prédominant. Les étirements vont intéresser les groupes musculaires sollicités lors du cycle de pédalage [20], ceux-ci s'intègrent donc dans une prise en charge spécifique afin d'améliorer sa posture et sa performance sur le long terme. Le recrutement des différents groupes musculaires intervient à différentes phases durant le cycle de pédalage. Les muscles sollicités sont ceux à étirer. Le mouvement circulaire des membres inférieurs est divisé en quatre phases où le 0° correspond à l'axe du tube de selle (fig.3). [10] [21]

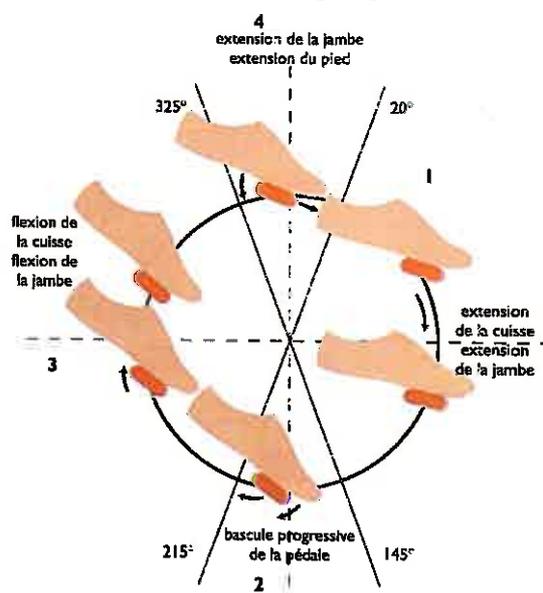


Figure 3 : Les phases du pédalage. [10]

- Tout d'abord une phase de poussée, ou phase d'extension (0 à 180°) :
 - Le **quadriceps** participe à l'extension du genou.
 - Le **grand fessier**, et plus généralement **l'éventail fessier** permet l'extension active de hanche par un travail concentrique.
 - Les **abdominaux** et les **carrés des lombes** côté opposé, participent à la stabilisation du bassin.

- Puis la phase de transition basse, correspondant à la zone de transition entre la phase d'extension et de flexion, autrement appelé : « point mort bas » (proche de 180°) :
 - Le **grand fessier** participe à l'extension active de hanche
 - Les **ischios-jambiers** permettent la flexion de genou.
 - Le **triceps** agit sur flexion plantaire de la cheville.

- Ensuite la phase de remontée de la pédale, ou phase de flexion (180 à 360°) :
 - Le **psoas** et **l'iliaque** permettent la flexion de hanche.
 - Les **ischios-jambiers** permettent la flexion de genou
 - Les muscles de la **loge antérieure de jambe** : notamment, le **tibial antérieur**, participe à la flexion dorsale de la cheville.

- Pour terminer une phase de transition haute, correspondant à la zone de transition entre la flexion et l'extension, autrement appelé « point mort haut » (proche de 360°) :
 - Le **tibial antérieur** permet de réaliser le « coup de pied » vers l'avant.

Les étirements qui concernent le cycliste sont expliqués dans le livret, avec à l'appui une photo et des conseils pour obtenir une meilleure exécution des étirements. De plus, pour chaque étirement, nous avons placé une bande rouge désignant la zone à étirer pour que le sportif sache cibler l'étirement dans la position prise sur la photo.

Concernant l'intérêt des étirements, G. Cometti [22] a jeté un pavé dans la mare en 2003 en remettant en cause les effets des étirements, aussi bien en pré-effort qu'en post-effort. Les étirements imposent des tensions importantes dans le muscle et ceci dans des amplitudes inhabituelles, il en découle des microtraumatismes au niveau de la structure intime du muscle. De ce fait, en ajoutant les étirements à la fin des séances, on risque de rajouter des perturbations musculaires supplémentaires. Si on étire un muscle en souffrance, on risque d'augmenter les microlésions musculaires, d'allonger le temps de retour aux capacités initiales, et par conséquence d'augmenter les temps de récupération. Les étirements sont à déconseiller après des séances intensives, en période de reprise ou de renforcement musculaire, ainsi que sur un muscle contracturé. Les étirements en post-effort intègrent le retour au calme et le bien-être du sportif. Ils peuvent se justifier comme un travail de souplesse avec les conséquences négatives à court terme mais des possibilités d'amélioration à moyen terme. En conclusion, il est primordial de s'intéresser au **ressenti du sportif**, car malgré les dires sur les étirements. Les étirements doivent rester au bon vouloir de chacun, en fonction de son expérience personnelle et de sa connaissance de soi.

QUAND et COMBIEN :

Il est déconseillé de mettre les étirements de « récupération » à la fin d'une compétition si on doit prendre le départ d'une autre compétition un ou deux jours plus tard, comme c'est souvent le cas dans les courses à étapes. En effet, dans ce cas on augmente les « traumatismes » musculaires dus à la compétition. Par contre, il est possible de placer une séance d'étirement à la fin d'un entraînement dans le but de travailler la souplesse ; il s'agit donc d'une séance de travail et non de récupération. La durée de maintien minimum est de 15 à 30 secondes pour un groupe musculaire, avec 1 ou 2 répétitions non successives, en alternant les groupes musculaires.

COMMENT :

Il faut se placer en position d'étirement en éloignant les insertions proximales et distales du muscle à étirer, par mobilisation d'un point mobile par rapport à un point fixe, en utilisant le poids du corps ou par auto-traction. La réalisation des étirements par une tierce personne est conseillée afin d'éviter des contractions additionnelles préjudiciables à la récupération. L'étirement est réalisé à une vitesse lente afin d'éviter le réflexe myotatique. La position est

maintenue sans à-coup, dès la sensation de tension et avant la sensation douloureuse. La position est proche de l'amplitude maximale. Il n'est pas question chez le cycliste de rechercher les amplitudes extrêmes, qui risquerait de bloquer la circulation sanguine d'une part et de provoquer des microlésions d'autre part. Il faut veiller à ne pas faire un blocage de la respiration ; la respiration doit rester ample pour favoriser un relâchement complet. Une fois en position d'étirement maximale non douloureuse, on associe le maintien de l'étirement avec une expiration lente [24].

5.6. Electrostimulation

POURQUOI :

L'électrostimulation s'avère être un adjuvant intéressant lorsque le cycliste manque de temps. Par exemple, lors d'une course à étapes, ou lors de courses nocturnes, les cyclistes n'ont pas toujours la possibilité de faire leur récupération active après la course. De ce fait, l'électrostimulation peut être utilisée dans les transports ou au retour dans la chambre d'hôtel. L'électrothérapie permet d'augmenter le flux sanguin au niveau des muscles activés de façon comparable à celle survenant lors de contractions volontaires [25]. L'électrostimulation permet dans un second temps de diminuer les douleurs musculaires grâce à la libération d'endorphine, responsables d'une élévation du seuil de la perception de la douleur et de l'effet antalgique. De façon plus générale, elle procure **un effet relaxant et décontracturant au sportif.**

QUAND :

L'électrostimulation s'applique dans les trois heures qui suivent la fin de l'effort.

COMBIEN :

La durée varie selon les appareils et les programmes utilisés, elle est en moyenne de 20 à 30 minutes ; à renouveler si besoin après la première séance. Les réglages des paramètres sont préenregistrés, nous utilisons une fréquence de courant à 1-2 hertz, à faible intensité.

COMMENT :

Nous allons utiliser les programmes de récupération active, capillarisation entre autre. La mise en place des électrodes est simple, elle peut se faire par le sportif ou par une tierce personne.

La position à adopter est la position couchée, ou assise lors de voyages prolongés en voiture ou en avion par exemple. Afin de favoriser le retour veineux, nous conseillons de placer deux électrodes distales placées transversalement sur chaque face postérieure du segment jambier, afin d'activer la pompe musculaire du mollet ; et de placer deux électrodes supérieures, mises transversalement sur la face postérieure des cuisses. Nous proposons un deuxième montage plus généralement utilisé pour l'antalgie. Pour cela, nous utilisons deux grandes électrodes placées transversalement à la partie antéro-supérieure de la cuisse et deux petites électrodes qui encadrent le quadriceps. Après démarrage de l'appareil, le sportif augmente l'intensité du courant, celle-ci doit rester faible mais suffisante pour déclencher une légère secousse musculaire. L'utilisation de l'électrostimulation est contre-indiquée en cas de suspicion de phlébite ou de plaies cutanées sur la zone de pose des électrodes.

5.7. Pressothérapie

POURQUOI :

La pressothérapie est utilisée en post-effort afin de **favoriser le retour veineux et lymphatique**. Elle permet au sportif de ressentir des "jambes légères" après la séance, par le mécanisme de drainage et de déchargement du membre.

QUAND :

La séance de pressothérapie intègre la récupération du sportif. Elle est utilisée lors du retour au calme (retour à l'hôtel) et peut être renouvelée quotidiennement pour le confort du sportif.

COMMENT :

L'usage de bottes de pressothérapie est encadré par le kinésithérapeute si la séance se déroule en cabinet ou par le sportif lui-même s'il connaît les précautions. Il est nécessaire de vérifier l'état cutané et de retirer les bijoux. Le membre inférieur est enveloppé dans un film plastique afin d'éviter tout contact avec la botte. De plus, il est préférable de surélever le membre lors du drainage (environ 45° d'élévation), la position doit être confortable.

COMBIEN :

L'appareil est réglé généralement sur un programme durant trente minutes à une pression de 30-40 mm Hg [26]. Les temps de gonflages peuvent être progressifs du proximal au distal, ou global selon les appareils. Par sécurité, les appareils sont automatisés sur des temps de compression courts (environ 5 secondes) et des temps de décompression longs (environ 12 secondes). L'utilisation de pressothérapie est contre-indiquée en cas de troubles de la circulation veineuses, troubles du rythme cardiaque, œdème aigu du poumon et lésions traumatiques hémorragique.

5.8. DéclivePOURQUOI :

La surélévation du membre permet d'**améliorer la circulation de retour veineux**.

COMMENT :

La position optimale du drainage veineux nécessite une **hanche en légère abduction, rotation latérale et un genou en légère flexion**. Les membres inférieurs sont surélevés de 10 à 15 cm (environ 45°), ce qui permet d'éviter la compression des veines entre l'aponévrose et les reliefs osseux sous-jacents [27]. Pour le bon suivi, nous déconseillons aux sportifs les sources de chaleur et le port de talons hauts. Nous préconisons les mouvements alternés de flexion dorsale-flexion plantaire afin d'obtenir la contraction/tension du mollet qui agit sur le retour veineux comme un « cœur veineux périphérique ». Lors de la contraction musculaire, le sang veineux profond est propulsé à forte vitesse et très forte pression, alors que le sang superficiel s'écoule normalement, pour être ensuite aspiré par les veines perforantes dans le compartiment profond.

QUAND :

Nous conseillons de surélever les jambes après les longs voyages ou pendant le voyage si possible afin de lutter contre la stase veineuse. Après l'effort, la déclive doit être généralement faite au retour à domicile.

COMBIEN :

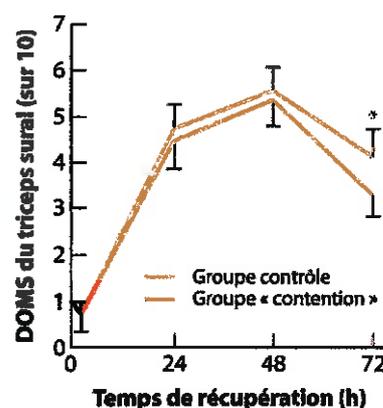
Les positions de déclive doivent être tenues une quinzaine de minutes.

5.9. Chaussettes de contention

POURQUOI :

Les effets physiologiques attendus de la contention-compression élastique sont d'après la littérature, tout d'abord une **amélioration du retour veineux**. Ce mécanisme pourrait accélérer certains processus de récupération tels que le réapprovisionnement du muscle en glucose ou la resynthèse aérobie de l'ATP. De plus, la compression permet de **limiter la dilatation et la stase veineuse**, et d'**améliorer l'efficacité de la pompe musculaire du mollet**. La compression, en limitant les mouvements, peut limiter la formation d'œdème et la réponse inflammatoire. Les dommages cellulaires normalement aggravés par cette réponse inflammatoire seraient ainsi diminués, et les processus de régénération seraient accélérés. De ce fait, la compression pourrait **limiter les dommages musculaires** (fig.4), **diminuer les douleurs** et permettre une **restauration plus rapide des capacités musculaires** (Perrey et al. 2008) [6].

Figure 4 : Le port de chaussette a permis une diminution des douleurs à J+3 et une restauration plus rapide des capacités musculaires. [6]



* : Différence significative entre les deux conditions ($p < 0,05$).
D'après Perrey *et al.* (2008),
avec l'autorisation de Springer Paris.

QUAND :

Le port des chaussettes doit se faire directement après l'effort et pendant les déplacements. En effet, le port de contention lors des transports permet de lutter contre la stase veineuse et la fatigue, relaxe les jambes et prévient des phénomènes d'œdème et de lourdeur.

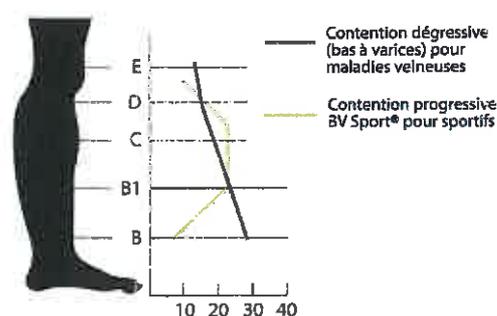
COMMENT :

Nous préconisons au sportif de surélever les jambes quelques minutes, ou du moins s'allonger avant de les enfiler.

COMBIEN :

La compression progressive adaptée aux sportifs et les vêtements de compressions destinés aux insuffisants veineux sont à distinguer. Il est nécessaire de comprendre que le textile dans une contention classique ne permet pas d'exercer des pressions suffisantes pour atteindre les veines rétromaléolaires tibiales postérieures et fibulaires, tandis que les veines du dos du pied sont rapidement écrasées, donc l'utilité des contentions maximales au pied est controversée. En effet la pression au niveau du mollet n'est que de 14mmHg, provoquant seulement une action sur le réseau veineux superficiel et sous cutané. Pour être efficace sur le réseau veineux musculaire profond, les pressions appliquées au niveau du mollet doivent être au minimum de 20mmHg [28]. Les **compressions progressives** (fig.5) sont **adaptées aux besoins du sportif**. En effet, il ne s'agit pas d'une compression maximale au pied comme dans des pathologies veineuses, mais d'une compression maximale au niveau du mollet (25mmHg) ainsi qu'une pression minimale ou nulle au niveau du pied (7-8mmHg). Le port de la **contention progressive** dans les deux heures qui suivent l'effort, **améliorent les sensations de lourdeurs, d'impatience, de crampes, d'œdème et de douleur dans 96 % des cas**. De plus, le port de contention progressive augmente la fraction d'éjection de la jambe de 75 %, contre 32 % avec la contention classique [29]. Le temps de port conseillé est de **deux heures en post-effort**, et pendant **toute la durée du voyage** lorsque la contention est utilisée dans les transports.

Figure 5 : Profils de pressions de contention (en mmHg) [6]



D'après Couzan (2006),
avec l'autorisation de Cardio & Sport .

5.10. Alimentation post-effort

L'alimentation est un facteur essentiel à la récupération du sportif. Il est important de reconstituer les stocks énergétiques nécessaires au bon fonctionnement du sportif dans les quatre heures suivant l'effort. La resynthèse des stocks de glycogène dépend de deux points qui déterminent la vitesse de récupération :

- l'activité des **systèmes de transport du glucose et des enzymes de la glycogénosynthèse**. La récupération complète des réserves de glycogènes musculaires et hépatique est un processus lent durant entre 24 et 48 heures ;
- l'**apport glucidique** apporté par l'alimentation.

De ce fait l'**ingestion immédiate de glucides en post-effort** est importante. En effet plus la consommation de glucides est rapide après l'effort, plus la quantité de glycogène musculaire synthétisée est importante. En comparant le taux de glycogène synthétisé à six heures après l'effort, les études montrent que le taux est plus élevé si la prise de glucides est immédiate comparé à une prise à deux heures après l'effort. [30]. Ces délais d'ingestion ont un intérêt lorsque les temps de récupération sont courts avant le prochain effort (entre 6 et 24 heures).

POURQUOI:

Nous avons représenté une pyramide selon l'importance des catégories d'aliments à ingérer après l'effort. Afin d'être le plus compréhensible, nous avons agrémenté la pyramide d'images représentant les différents types d'aliments, en fonction des catégories [31]. Tout d'abord les **glucides** composent la base de la pyramide, ils sont conseillés en post-effort ; en effet, ils sont essentiels à la reconstitution des stocks de glycogène. Ceux-ci s'avèrent primordiaux afin d'enchaîner les efforts sans épuisement progressif des réserves. Puis, les **protides** sont conseillés en post effort, en effet ils fournissent les acides aminés nécessaires à la réparation de la fibre musculaire, ainsi qu'au rétablissement des défenses immunitaires. Nous soulignons que l'association de **glucides et de protides** permet d'accélérer la resynthèse du taux de glycogène musculaire en augmentant la production d'insuline, la pénétration du glucide dans les fibres musculaires ainsi que l'activité de la glycogène synthase. Enfin, les **lipides** sont placés en haut de la pyramide, en effet ils sont à éviter en post-effort immédiat. Leur digestion étant plus lente, ils limitent l'absorption des glucides. Nous précisons que ceux-ci sont à éviter après l'exercice,

mais en aucun cas les acides gras essentiels sont à retirer de l'alimentation quotidienne, ils sont indispensables au bon fonctionnement cellulaire. En outre, nous précisons que les **vitamines et antioxydants** sont conseillés, ils sont présents dans de nombreux aliments (fruits...). Contrairement aux idées reçues, les suppléments vitaminiques ou de minéraux n'améliorent pas la performance. Ils ne sont pas recommandés dans le cadre d'une alimentation équilibrée et variée.

QUAND :

La prise de glucides associée à des protides est conseillée directement après l'effort, dans les 30 minutes post-exercice.

COMMENT :

La resynthèse du taux de glycogène est plus rapide si l'individu reste inactif pendant la récupération, à une vitesse de 5 à 7 % par heure. L'apport glucidique apporte une énergie rapide pour la resynthèse ; de ce fait c'est un choix prioritaire dans les menus de récupération, il peut se prendre sous deux formes :

- soit **liquide** : avec des boissons de récupération comportant une association de glucides, pour le renouvellement des réserves de glycogène, et de protéines qui améliorent la capacité de synthèse musculaire ;
- soit **solide** : avec ingestion d'aliments riches en glucide avec un index glycémique moyen (pâtes complètes) à élevé (miel, raisins).

COMBIEN :

Les proportions sont en fonction de la dépense énergétique. Selon la littérature il est préconisé de répartir trois portions de glucides pour une portion de protide dans les 15 à 30 minutes suivant l'effort. Pour transcrire le vocabulaire utilisé à nos lecteurs (glucides, protides), nous donnons un exemple de collation type. Nous différencions deux types de situation ; d'une part si aucun repas n'est pris dans les trente minutes suivant l'effort, nous conseillons une **collation "d'attente"** permettant un apport glucidique immédiat. La collation peut être composée de fruits, de produits laitiers (yaourt, lait) ainsi que de glucides complexes (barre de céréales, pain d'épice, pain complet). D'autre part, si le repas est pris immédiatement après l'effort, il est à équilibrer entre les **glucides** : féculents (riz, pâtes, céréales) et fruits frais ou séchés ; les

protéines : produits laitiers, viande, œuf, poisson ; et les **vitamines et antioxydants** : légumes cuits, crudités, huile riche en oméga 3 (l'huile de colza par exemple).

Nous déconseillons l'ingestion de lipides en post-effort, tels que les fritures, les fromages, de la saucisse, de la panure ou de la viande en sauce.

5.11. Hydratation post-effort

POURQUOI ET COMMENT :

Après l'exercice, l'hydratation et la consommation d'aliments visent à remplacer les liquides perdus le plus rapidement possible. Le but étant de stabiliser le travail cardiaque, de préserver un débit sudoral suffisant pour assurer une thermolyse efficace ainsi que d'équilibrer le bilan thermique et de maintenir les performances nerveuses et cognitives [32]. L'hydratation est faite soit avec des eaux plates, soit des eaux gazeuses riches en bicarbonates et en sodium (St-Yorre, Vichy célestin), ou par des boissons de récupération (association de glucides, protides, vitamines et minéraux). L'ingestion de caféine en récupération devra être évitée. En effet elle augmente l'excrétion d'électrolytes dans les urines (Mg^{2+} , Na^{2+} et Ca^{2+}). Pour savoir si l'hydratation est suffisante, nous conseillons de surveiller les urines, qui doivent être abondantes et de couleur claire pour témoigner d'un bon état d'hydratation. De plus, nous conseillons aux sportifs d'utiliser une boisson isotonique pendant et après l'effort. Leur consommation entraîne une moindre altération de la variabilité du rythme cardiaque comparé à une récupération sans réhydratation.

QUAND ET COMBIEN :

L'hydratation débute, bien évidemment durant l'exercice (lors d'épreuve de longue durée), et se poursuit à l'arrêt de l'effort par des prises régulières. Selon la physiologie de l'effort et de la perte hydrique, il faut boire une fois et demie à deux fois le volume perdu. Le volume à boire est calculé en fonction du poids d'avant effort, que l'on soustrait au poids d'après effort, le tout multiplié par 1,5. Il est nécessaire de rééquilibrer les volumes hydriques, mais l'hydratation ne doit pas être abusive, elle ne doit pas dépasser un litre par heure.

6. DISCUSSION

Le développement de la discussion porte sur certains thèmes qui prêtent à polémique ou qui opposent les acteurs et les scientifiques.

6.1. Manque de preuves scientifiques établies

Notre travail nous a permis de mettre en avant un point sensible de la kinésithérapie, celui du manque de preuves scientifiques. Nos pratiques sont basées sur des publications d'experts en masso-kinésithérapie ou issues de sociétés savantes, et peuvent être influencées par des domaines tels que la biomécanique ou la physiologie. Mais très peu d'études sont publiées avec un haut niveau de preuve scientifique ou avec un grade A (preuve scientifique établie) (annexe III). En effet, les études en masso-kinésithérapie sont en grande partie de niveaux 3 ou 4 (faible niveau de preuve), et seules quelques techniques ont un grade B (présomption scientifique) comme le TENS ou la cryothérapie [34]. Nous constatons qu'il est difficile d'établir des preuves scientifiques établies sur nos techniques, par manque de financement, et par manque d'un collège de recherche scientifique en masso-kinésithérapie. De ce fait, notre écrit trouve ses limites, là où la kinésithérapie de nos jours s'arrête en matière de preuves scientifiques. Pour autant, rien ne nous permet de remettre en cause l'intérêt de ces techniques, car comme le dit M. Gedda : « Ce n'est pas parce que l'efficacité d'une technique n'est pas prouvée qu'il est prouvé qu'elle est inefficace. » [35]. De plus, nous relevons le manque d'études comparatives. Aucun résultat statistiquement significatif ne nous donne une différence en matière de douleur musculaire entre les bains alternés, l'immersion en eau froide, la récupération active, la compression et les étirements. Nous concluons sur le fait que rien ne nous permet de différencier les différentes méthodes par rapport à une récupération passive.

6.2. Conflits d'intérêts

Nous constatons que de nombreuses études sont réalisées par les laboratoires de la marque qui commercialise les produits, tels que BVSport® pour les chaussettes de contention, et Veinoplus Sport® pour l'électrothérapie. Ce qui laisse présager d'un risque de conflit d'intérêt, provoquant de nombreux biais en termes de résultats et d'analyses des données. En effet, peu de laboratoires vont risquer de financer des études pour établir l'inefficacité de leurs

produits. Il s'avère légitime de se poser la question sur l'objectivité, l'impartialité et donc la légitimité des études réalisées par les laboratoires.

6.3. Conflit entre la récupération active et passive

Nous allons dans une autre approche nous demander s'il ne vaudrait pas mieux laisser l'organisme se régénérer seul. En effet, l'étude de Fairchild et al. (2003) révèle que la récupération active va augmenter le temps de resynthèse du glycogène musculaire si aucun apport n'a été pris, et accentuer le délai de régénération musculaire si l'activité engendre trop de contraintes musculaires, tel que la course à pied (annexe IV, fig.6 et fig.7) [6]. Ces résultats n'ont été révélés que par trop peu d'études pour en faire une généralité. De prochaines études devront montrer si la consommation de glucides rapidement assimilables lors de la récupération active est susceptible de contrebalancer l'effet négatif de la récupération active sur la réplétion des réserves de glycogène au niveau de la fibre oxydative.

L'autre principal avantage fréquemment attribué à la récupération active concerne les dommages musculaires. En effet celle-ci favoriserait une augmentation du débit sanguin local, ce qui faciliterait l'élimination des débris musculaires, stimulerait le transport des nutriments au niveau des tissus endommagés et accélérerait ainsi les processus de régénération musculaire. Les résultats issus de la littérature scientifique sur cette question ne permettent pourtant pas à ce jour de confirmer cette hypothèse. Certaines études ont prouvé un effet positif de la récupération active sur les dommages musculaires (Gill et al. 2006), mais d'autres une absence d'effet (Andersson et al. 2008), voire un effet aggravant (Sherman et al 1984). [6]

6.4. Nouvelles techniques non approuvées

Nous remarquons l'essor de nouvelles techniques, telles que la plateforme vibrante ou l'oxygénothérapie (Bol Air Jacquier®). Cependant, très peu d'études se sont intéressées aux sujets ; de ce fait, dans l'attente de l'établissement de leurs effets, nous n'avons pas souhaité l'intégrer à nos techniques.

6.5. Limites du livret

Le livret est à disposition du sportif pour l'informer sur le panel des techniques envisageables après l'effort. Cependant, il faut veiller à ce qu'il n'utilise pas ce document comme un protocole à faire à la fin de chaque séance, afin de ne pas sur-solliciter l'organisme après l'effort. La programmation de la phase de récupération ne peut pas être la même pour tous. Il est important d'individualiser les techniques à chaque sportif en fonction de ses besoins. En effet, il faut prendre en compte les influences de chaque méthode les unes par rapport aux autres. Il n'y a peu d'intérêt d'utiliser simultanément des techniques qui agissent sur les mêmes zones réceptrices. Par contre, il est intéressant d'alterner les techniques qui ont une action locale et d'autres qui ont une influence plutôt globale.

6.6. Devenir du livret

En parallèle à ce travail de recherche, nous avons effectué une enquête auprès de cyclistes. L'évaluation nous a permis d'étoffer son contenu afin de délivrer un livret (annexe V) qui répond pleinement aux attentes des cyclistes. Nous avons réalisé le livret en collaboration avec l'équipe de France de Cyclisme ; aussi pour les remercier, la version corrigée leur sera envoyée pour leur usage interne. De plus, de nombreuses personnes ont montré un intérêt pour recevoir ce document. Dans l'attente d'établir les limites de la diffusion de ce livret, le document n'a pas été diffusé aux personnes extérieures.

7. CONCLUSION

Il est important de retenir que la récupération est un phénomène complexe qui ne peut en aucun cas être généralisé. Il n'existe pas de protocole type pour « bien récupérer », il est donc essentiel que le sportif soit à l'écoute de son corps, afin d'être le plus réactif quant aux adaptations à apporter. La récupération de la fonction musculaire est donc primordiale, notamment dans le sport de haut niveau qui est très familier des entraînements biquotidiens, des compétitions répétées, etc...

Pour accompagner le sportif, le masseur-kinésithérapeute a une place de choix en proposant des techniques justifiées en fonction de l'état ponctuel du sportif. Toutefois, nous pouvons penser que si les méthodes de récupérations proposées ne permettent pas de prouver leur bienfait et leur efficacité de façon scientifique, leur effet néfaste n'est pas non plus prouvé. Dans le futur il serait judicieux de travailler sur la « détermination d'un protocole optimal de récupération » avec à l'appui des résultats chiffrés et significatifs sur les effets spécifiques de chaque méthode.

BIBLIOGRAPHIE

1. **CHENNAOUI M.** – La fatigue : mécanismes et conséquences. – Sciences & Sports 19, 2004, p.271
2. **WILMORE J.H., COSTILL D.V., KENNEDY W.L** – Physiologie du sport et de l'exercice, 4^{ème} édition, 2009, p.108-110
3. **HASSENFRATZ C.**, - Etudes de deux techniques de récupération : La Cryostimulation et le Bol d'Air Jacquier®, U.P.F.R. Sports Besançon, 2012-2013, p.6-7
4. **WILMORE J.H., COSTILL D.L.** – Physiologie du sport et de l'exercice, De Boeck Université, 2^{ème} édition, 2002, p.134-136, p.269
5. **McARDLE W., KATCH F., KATCH V.** – Physiologie de l'activité physique, 4^{ème} édition, Ed Maloine, 2001, p.125-133
6. **HAUSSWIRTH C.** – Améliorer sa récupération en sport, INSEP 2013.391p
7. **HELAL H.** – Sport de haut niveau et récupération, Les cahiers de l'Insep, 2000, n°27, p.7-40 et p-99-111
8. **HAUSSWIRTH C.** – Récupération : hypothèse et premiers constats, IRMES, VIème symposium, 2011, Caen, p.8
9. **HAUSSWIRTH C.** – Fiches pratiques pour la récupération en sport, INSEP, 2010, 88p
10. **VAAST C.** – Les fondamentaux du cyclisme, Ed Amphora, 2003, p.40, p.475-482,
11. **LEGER D., DUFOREZ F.** – Sport et sommeil, Ed Chiron, 2012, p.173
12. **MAQUET T., ZIANE R.** – Sport, santé et préparation physique, Ed Amphora 2010, p.193-213
13. **BELLAUD E.** – Etude des effets du massage sur la perception de la récupération musculaire chez des sportifs de haut niveau, KINESITHER SCIENT, 2012, n° 532, p.5-9.
14. **CARCANO Y., ISEMBRAND B., WIECZOREK G., BOUDJEMAA B.** – Le ressenti de sportifs lors d'un massage de récupération en termes de douleur et fatigue musculaires et de bien-être, Kinésither Rev, 2010, n°104-105, p.46-50
15. **WERRAPONG P., HUME PA., KOLT GS.** – The mechanisms of massage and effects on performance, muscle recovery and injury prevention, Sports Med, 2005, n°35(3), p.235-256

16. **DERBRE S., LECLERC MV.** – « Pratiques sportives, quels conseils en homéopathie et phytothérapie ? », *Actualités pharmaceutiques*, 2012, n°512, p.47-48
17. **BIEUZEN F., BLEAKLEY C. M., COSTELLO J. T.** – Contrast Water Therapy and Exercise Induced Muscle Damage: A Systematic Review and Meta-Analysis, *Plos One*, April 2013, p.1-15
18. **HAUSSWIRTH C., BIEUZEN F., BARBICHE E., BRISSWALTER J.** – Réponses physiologiques liées à une immersion en eau froide et à une cryostimulation-cryothérapie en corps entier : effets sur la récupération après un exercice musculaire, *KINESITHER SCIENT*, 2013, n°539, p.17-28.
19. **HAUSSWIRTH C.,** - La Cryothérapie du Corps Entier (CCE) : le point scientifique et pratique, *INSEP*, 2010, 16p
20. **GRAPPE F.** – Cyclisme et optimisation de la performance, 2^{ème} édition De Boeck, 2009, p.196
21. **PIEDNOIR F., MEUNIER G., PAUGET P.** – La Bicyclette, Ed. *CHIRON*, 1998, p.48-65
22. **COMETTI G.** – Les limites du stretching pour la performance sportive. 1^{ère} partie : « Intérêt des étirements avant et après la performance », *EDUC. PHYS. SPORT*, 2003, n°304, p.29-34
23. **BARRUE-BELOU S.** – Les étirements du sportif : revue de littérature et perspectives de recherche.- *KINESITHER. SCI.*, 2010, n°511, p. 31-43
24. **GEOFFROY C.-** Guide pratique des étirements, 5^{ème} édition- édition C. GEOFFROY Barcelone, 2008, p.71 à p.147
25. **BIEUZEN F., BORNE R., TOUSSAINT J.F., HAUSSWIRTH C.** – Effet de l'électrostimulation par Veinoplus sport sur la récupération à court terme après un exercice exhaustif, *Journal des Maladies Vasculaires*, 2012, Vol 37, p.272
26. **GANCHOU P.H** – Kinésithérapie des jambes lourdes, *Kinésithér Scient*, 2011, n°525, p.8-10
27. **BOUCHET J.Y., RICHAUD C., FRANCO A.** – La contention élastique et la prévention des thromboses veineuses profondes, *Ann. Kinésithér.*, 1984, n°10, p.439-442

28. **COUZAN S., POUGET J.F.** – Apport de la compression progressive (BV Sport®) appliquée aux sportifs, *Médecine du sport*, 2012, p.18-20
29. **MÓSTI G., PARTSCH H.** – Compression Stocking with a Negative Pressure Gradient Have a More Pronounced Effect on Venous Pumping Function than Graduated Elastic Compression Stockings, *Eur J Vasc Endovasc Surg*, 2011, n°42, p.261-266
30. **BOUTET S.** – « Pour exceller, quoi de mieux qu'une bonne alimentation ? », *Le médecin du Québec*, 2007, volume 42, numéro 1, p.63-70
31. **HAUSSWIRTH C.** – Nutrition et performance du sport : la science au bout de la fourchette, *INSEP*, 2012, p.210-216
32. **GUEZENNEC C.Y** – Les boissons de l'effort : bases physiologiques de leurs utilisations et composition, *Cahiers de nutrition et diététique*, 2011, n°46, p.S46-S53
33. **MORENO I.L, PASTRE C.M, FERREIRA C., DE ABREU L.C., VALENTI V.E., MARQUES VANDERLEI L.C.** – Effects of an isotonic beverage on autonomic regulation during and after exercise, *J Int Soc Sports Nutr*, 2013, 10p
34. **QUESNOT A.** – A travers la production littéraire et scientifique en masso-kinésithérapie, *Kinesither Scient*, 2013, n°539, p.1
35. **GEDDA M.** - « Les massages dits réflexes, ces massages dits annexes », *Kinesither Rev*, 2009, n°91, p.31

Article sur internet :

GUEZENNEC C-Y. – Aspects physiologiques de la récupération, <http://essonne.franceolympique.com/essonne/fichiers/File/larecuperation.pdf> (page consulté le 05/02/2014)

Site internet :

<http://www.insphy.com/> (site consulté le 28/01/2014)

<http://fr.bv sport.com/brevet-bv-sport/> (site consulté le 03/02/2014)

<http://www.cyclesud.fr/chroniques/entrainem-pedal.html> (consulté le 05/04/2014)

http://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/2013-06/etat_des_lieux_niveau_preuve_gradation.pdf (site consulté le 10/01/2014)

ANNEXES

ANNEXE I : Aspects physiologiques de la récupération

ANNEXE II : Actions de la cryothérapie corps entier

ANNEXE III : Grade des recommandations

ANNEXE IV : Comparaison du temps de récupération entre une récupération active et passive

ANNEXE V : Livret : « La récupération post-effort chez le cycliste »

ANNEXE I : Aspects physiologiques de la récupération

Figure 1 : Les besoins en oxygène à l'exercice et pendant la récupération. Illustration du déficit d'oxygène et de l'excès de consommation d'oxygène post-exercice (EPOC). [2]

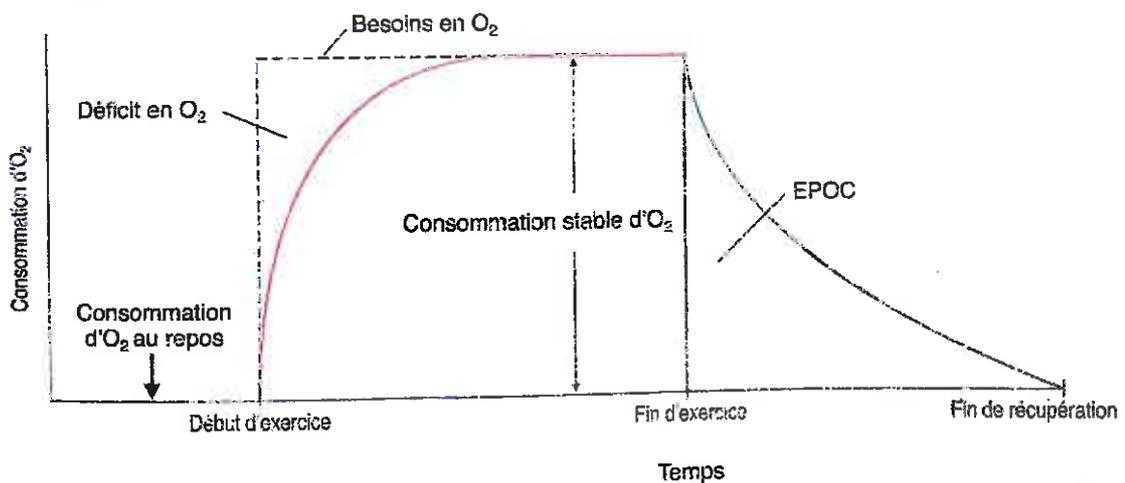
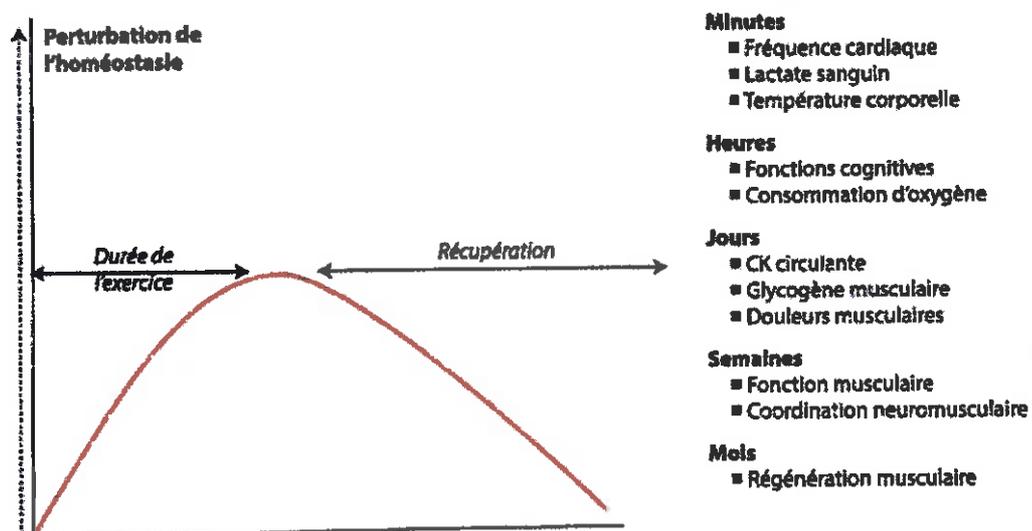
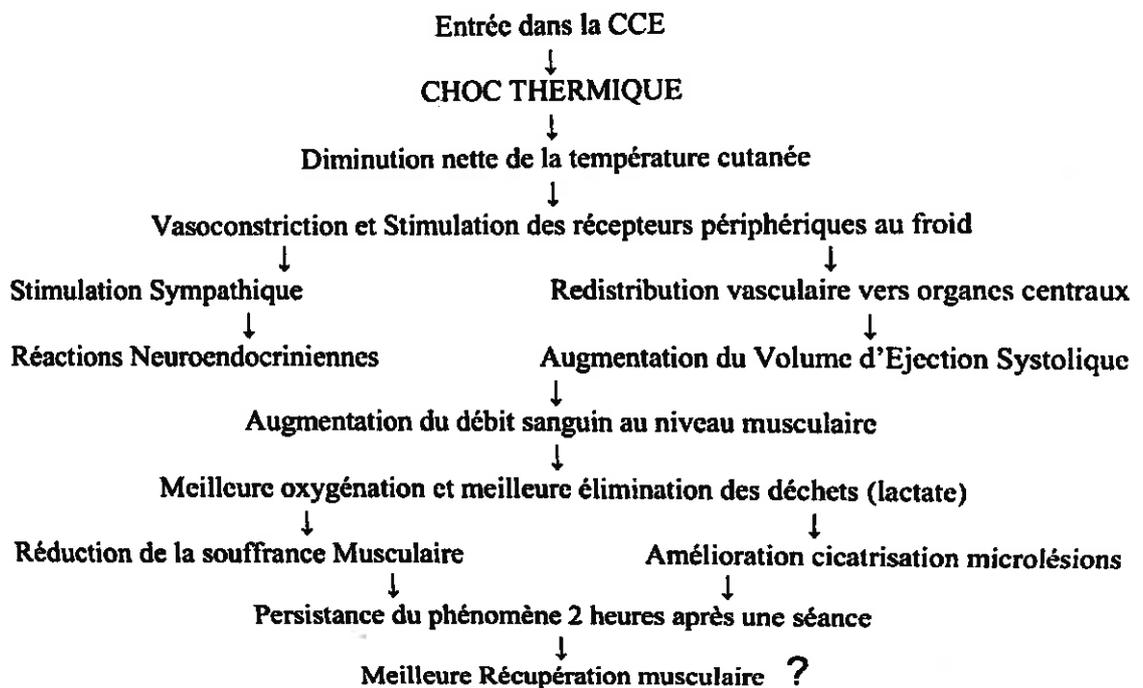


Figure 2 : L'effort perturbe l'homéostasie. Pendant la période de récupération, les différents systèmes physiologiques peuvent prendre de quelques minutes à quelques mois pour récupérer, selon la durée, l'intensité et les modalités de l'effort. [6]



ANNEXE II :

Actions de la cryothérapie corps entier [19]



ANNEXE III :

Grade des recommandations

Grade des recommandations	Niveau de preuve scientifique fourni par la littérature
A Preuve scientifique établie	Niveau 1 - essais comparatifs randomisés de forte puissance ; - méta-analyse d'essais comparatifs randomisés ; - analyse de décision fondée sur des études bien menées.
B Présomption scientifique	Niveau 2 - essais comparatifs randomisés de faible puissance ; - études comparatives non randomisées bien menées ; - études de cohortes.
C Faible niveau de preuve scientifique	Niveau 3 - études cas-témoins.
	Niveau 4 - études comparatives comportant des biais importants ; - études rétrospectives ; - séries de cas ; - études épidémiologiques descriptives (transversale, longitudinale).

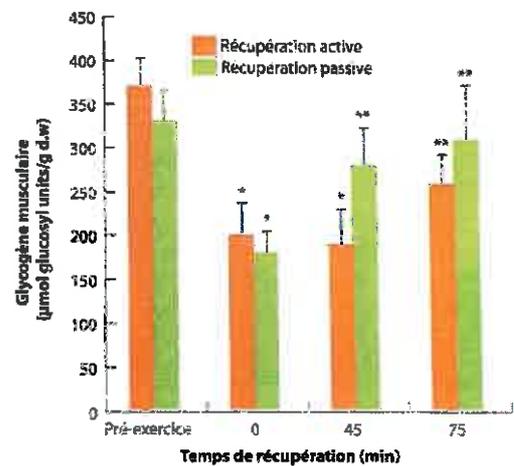
http://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/2013-06/etat_des_lieux_niveau_preuve_gradation.pdf

ANNEXE IV :

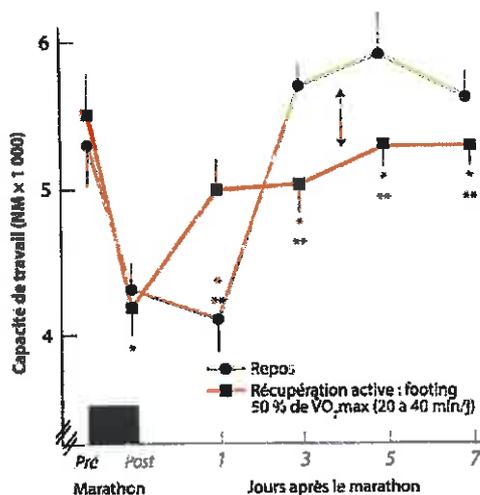
Comparaison du temps de récupération entre une récupération active et passive

Figure 6 :

Glycogène musculaire lors d'une récupération active et d'une récupération passive. Les résultats sont exprimés en moyennes et écarts types (n=8) [6]



* : différence significative par rapport aux résultats de « pré-exercice » ($p < 0,05$);
 ** : différence significative par rapport aux résultats à 0 min de récupération ($p < 0,05$).
 D'après Fairchild *et al.* (2003), avec l'autorisation de *Medicine & Science in Sport & Exercise*.



* : significativement différent de la valeur avant le marathon ;
 ** : significativement différent de la condition « récupération passive ».
 D'après Sherman *et al.* (1984), avec l'autorisation du *Journal of Applied Physiology*.

Figure 7 :

Evolution de la capacité de travail du membre inférieur après un marathon : effet d'une récupération active par rapport à une récupération passive. [6]

ANNEXE V :

Livret : « La récupération post-effort chez le cycliste »

LA RECUPERATION POST-EFFORT CHEZ LE CYCLISTE



LA RECUPERATION POST-EFFORT CHEZ LE CYCLISTE

RECUPERATION
ACTIVE/ PASSIVE

MASSAGE

THERMOTHERAPIE

ETIREMENTS

ELECTROSTIMULATION

PRESSOTHERAPIE

DECLIVE/
CONTENTION

ALIMENTATION

HYDRATATION

POURQUOI ?

COMMENT ?

COMBIEN ?

QUAND ?

COMMENT AMELIORER
SA RECUPERATION ?

LA RECUPERATION POST-EFFORT CHEZ LE CYCLISTE

PRESENTATION	3
1. RECUPERATION ACTIVE-PASSIVE.....	4 à 7
2. MASSAGE	8 à 9
3. THERMOTHERAPIE	10 à 12
4. LES ETIREMENTS	13 à 16
5. L'ELECTROSTIMULATION.....	17
6. LA PRESSOTHERAPIE.....	18
7. LA DECLIVE.....	19
8. LES CHAUSSETTES DE CONTENTION.....	20
8. ALIMENTATION POST-EFFORT.....	21 à 23
9. L'HYDRATATION POST-EFFORT.....	24
LES POINTS CLES.....	25



PRESENTATION

Ce livret est à disposition des coureurs cyclistes soucieux de leur performance sportive. Après de nombreuses heures d'entraînements, il est important de ne pas négliger la récupération, afin d'optimiser le travail fourni. Cette phase suscite l'interrogation des coureurs cyclistes et de leur encadrement. De ce fait, ce livret a été conçu pour informer les cyclistes sur les moyens de récupérations validés scientifiquement. Les méthodes de récupérations proposées s'appuient sur des études faites dans ces différents domaines. Toutes ces méthodes sont à individualiser selon l'état actuel du coureur (retour de blessures, reprise de l'entraînement,...).

1. RECUPERATION ACTIVE-PASSIVE

La récupération active

- **POURQUOI** : Favoriser un meilleur retour à l'état de base (élimination des déchets métaboliques, baisse de l'acidité)
- **QUAND** : Immédiatement après l'effort : < 1h
- **COMMENT** : Fournir un travail de faible intensité

→ Activités avec le minimum de contraintes musculaires :

- « Roulotter » à faible allure et à petits braquets
- Natation
- Aqua-jogging

« Être capable de tenir une conversation soutenue pendant l'activité »

- **COMBIEN** : 20 min à 50-60% de la FC max



LA RECUPERATION POST-EFFORT CHEZ LE CYCLISTE

Récupération passive

La récupération passive : Sieste, Relaxation, Sommeil

LA SIESTE

- **POURQUOI :** La sieste permet de maintenir une performance physique et intellectuelle au cours de la journée.
- **QUAND :** entre 13 et 15h (attendre 15 à 30min après le repas, pour que la sensation de fatigue apparaisse)
- **COMBIEN :** 15 à 20 min

Conseils :

- Endroit calme et sombre
- Musique relaxante si appréciée
- Aromathérapie en diffusion dans la pièce si appréciée



LA RECUPERATION POST-EFFORT CHEZ LE CYCLISTE

Récupération active-passive

TECHNIQUES DE RELAXATIONS

Afin d'effectuer **un retour au calme physique et psychique après l'effort**, il peut s'avérer intéressant d'effectuer quelques techniques de relaxations. Celles-ci nécessitent une certaine maîtrise, et des personnes qualifiées pour vous les transmettre. Mais une fois acquise, vous pouvez les exercer seul.

Exemples de méthode de relaxation :

- **La relaxation progressive de Jacobson** consiste à contracter puis décontracter des muscles précis de votre corps.
- **La visualisation** d'un endroit calme et reposant.
- **L'entraînement autogène de Schultz**
- La sophrologie
- Le Yoga

UN instant pour souffler 😊

Installez-vous dans un endroit calme et confortable. Placez les mains sur votre ventre. A l'inspiration, sentez le ventre qui se gonfle sous vos mains et à l'expiration qu'il se rentre. Faites cet enchaînement sur plusieurs cycles, afin d'obtenir un relâchement global.

LA RECUPERATION POST-EFFORT CHEZ LE CYCLISTE

Récupération passive

LE SOMMEIL

- La BASE avant toute méthode de récupération.
- Optimisation des processus de récupérations physiologiques et psychologiques

CONSEILS :



- En moyenne un adulte dort entre **7 à 8 heures par nuit** ; optimisé entre **23 heures et 07 heures**.
- Conserver une plage horaire fixe, week-end compris : **lever et coucher à heures régulières**.
- Limiter la consommation d'excitants (café, thé, alcool) après **14h**.
- Les entrainements intensifs sont déconseillés en fin de journée.
- **Eviter l'hydratation abusive avant le coucher**, afin de ne pas perturber le sommeil récupérateur par des réveils nocturnes répétés.
- Dormir dans une **pièce sombre** et à une température d'environ **18°C**, afin de favoriser l'endormissement et un **sommeil de qualité**. Prendre une **douche froide** avant le coucher pour se refroidir si nécessaire.
- La prise du **dîner** se fait dans l'idéal **3h avant le coucher**.
- **Eviter** de prendre un **dîner copieux** (éviter les aliments gras et difficile à digérer)

2. MASSAGE

- **PAR QUI :** Un masseur-kinésithérapeute
- **QUAND :** Dans les 2h post-effort



- **DANS QUELS CAS :**
 - Contractures
 - Œdème
 - Sensation de jambes lourdes
 - Douleurs
- **POURQUOI :**
 - Augmente le retour veineux et lymphatique
 - Détente de la musculature
 - Diminuer l'inconfort et de la fatigue musculaire
 - Effet psychologique positif
- **COMMENT :** Manœuvres adaptées par le kinésithérapeute en fonction de l'état du sportif.
- **COMBIEN :** De 30 min à 1h30 (variable selon les besoins)

LA RECUPERATION POST-EFFORT CHEZ LE CYCLISTE

Massage

A LA MAISON... « L'auto massage »



🚫 **Sensation de jambes lourdes :** Gel composé de Menthol, Camphre, Arnica
→ Action **apaisante et tonifiante** sur les jambes lourdes et fatiguées, grâce à une sensation de **FROID INTENSE !**

🚫 **Décontraction et récupération musculaire :**

- Huile : Arnica → **Propriétés anti-oedémateuses, antalgiques et circulatoires.**
- Gel : Arnica et Harpagophytum (Propriétés anti-inflammatoires, antalgiques) → **Apaise et soulage les muscles et articulations après l'effort.**

○ **Les consignes de bases :**

- Masser toujours en direction du cœur
- Surélever les pieds
- Porter des bas de contention après le massage.

3. THERMOTHERAPIE

BAINS ALTERNES CHAUD-FROID



- **POURQUOI :** Créer une élimination des déchets métaboliques grâce à une action sur le retour veineux (dilatation et compression successives).
- **QUAND :**
Immédiatement après l'effort : **< 20 min**
- **COMMENT :** Alternier **bains chauds** (jacuzzi, bain) et **froids** (cuve réfrigérée, baignoire avec glace)
- **COMBIEN :** Froid (8-10°C) : **1 à 2 min**, suivi du chaud (35-42°C) : **2 à 3 min**.

Répétitions : 4 à 6, pour un temps d'immersion total entre 6-24 min.

Finir de préférence par le froid.

BAIN FROID

- **POURQUOI :** Afin de lutter contre les courbatures, tendinopathies, lésions musculaires et l'œdème. Et de diminuer les douleurs.
- **QUAND :**
Immédiatement après l'effort : **< 20 min**
- **COMMENT :** Bain, cuve réfrigérée (8-15°C). Immersion jusqu'au cou préconisée ; ou par défaut jusqu'au niveau du pubis.
- **COMBIEN :** 10 à 20 min



LA RECUPERATION POST-EFFORT CHEZ LE CYCLISTE

Thermothérapie

CRYOSTIMULATION CORPS ENTIER

- **COMMENT :** Cryostimulation à -110°C
Froid sec et homogène.
Sous contrôle d'un médecin.



- **COMBIEN :** 3 min à -110°C . Avec chambre avant et après d'acclimatation.
- **QUAND :** 1^{ère} 24h post-exercice
- **POURQUOI :**
 - Diminuer la sensation douloureuse post-effort.
 - Récupération de la force maximale volontaire
 - Prévenir les blessures du sportif, à réaliser avant d'aborder de lourdes périodes d'entraînement.
 - Lutter contre fatigue et contractures musculaires
 - Améliorer le système immunitaire
 - Action positive sur le rythme biologique : sommeil, humeur et relaxation profonde.

4. LES ETIREMENTS

- Les étirements statiques **AVANT** l'effort sont **DECONSEILLÉS** ! En plus des effets négatifs sur la préparation musculaire, le cycliste ne requiert pas l'utilisation d'amplitudes extrêmes.

- Les étirements **APRES** l'effort :

- **QUAND** : A ne pas réaliser directement après l'effort, se réalise au plus tard 12h avant la compétition suivante.

- **POURQUOI** :

- Redonner au muscle sa longueur de repos ;
- Diminuer les contraintes articulaires ;
- Effet antidouleur ainsi qu'une sensation de bien-être et de récupération pour le sportif.

- **COMBIEN** : 15 à 30 s par groupe musculaire, 1 à 2 répétitions non successives.

- **COMMENT** :

- L'étirement est maintenu dès la sensation de tension et avant la sensation douloureuse ! Si ça fait mal, c'est déjà trop loin !
- Etirement à vitesse lente
- Maintenir la position sans à-coups
- Ne pas bloquer la respiration
- Ne pas rechercher les amplitudes extrêmes : risque de bloquer la circulation sanguine et de provoquer des micro-lésions.
- /!\ Ne pas réaliser les étirements : après les séances intensives ; en période de reprise; sur muscle contracturé.

LA RECUPERATION POST-EFFORT CHEZ LE CYCLISTE

Etirements : illustrations

Quadriceps



Prendre un appui. Amener le talon contre la fesse, sans pencher le buste, garder les genoux collés.
« serrez les fesses »



A l'aide d'une bande, amener le pied vers la fesse.
/!\ Ne pas creuser le dos !

Ischios-jambiers



Surélever une jambe. Pencher le buste en avant. Maintien du genou tendu. Autograndissement
Progression : Amener la poitrine vers le genou. Glisser les mains vers le pied.



Cuisse à la verticale. Tirer le pied vers soi pour tendre le genou.

Psoas



En fente avant : genou au sol du côté à étirer et l'autre fléchi devant.

LA RECUPERATION POST-EFFORT CHEZ LE CYCLISTE

Étirements : illustrations

Adducteurs



Pieds l'un contre l'autre. Appuyer progressivement avec les coudes sur les genoux.

Triceps sural



Garder le talon arrière au sol.
Les deux pieds doivent être dans le même axe.
Variante : debout sur le rebord d'une marche, en appui sur l'avant des pieds : descendez les talons.



Loge antérieure de la jambe



Saisir la cheville pour que le pied soit stable. Amener avec l'autre main la pointe de pied vers la plante du pied. Vous sentirez l'étirement sur le dessus du pied et du tibia

Carré des Lombes



Passer la jambe droite au-dessus de la gauche. Amener le bras droit au-dessus de la tête. Et chercher loin en haut et vers la gauche : étirement sur le côté droit. Et inversement pour l'autre côté.

LA RECUPERATION POST-EFFORT CHEZ LE CYCLISTE

Etirements : illustrations

Fessiers



Avec le bras ou l'avant-bras opposé, abaisser le genou.
Progression : amener l'épaule opposée à l'extérieur du genou

DOS



Descendre les fesses sur les talons et faire glisser les mains au sol vers l'avant.
Ne pas décoller les fesses.

Chaîne postérieure



Assis, jambes tendues, amener progressivement les mains vers les pieds.

Abdominaux



Se mettre en appui sur les mains, en se redressant et en basculant la tête vers l'arrière.

5. L'ELECTROSTIMULATION

Programme de récupération (active, capillarisation) :



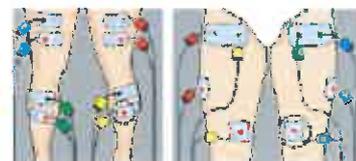
- **POURQUOI :**
 - Augmenter la **récupération d'un effort intense.**
 - Augmenter le **débit sanguin, et permettre un drainage des toxines.**
 - Diminuer les douleurs musculaires grâce à une **libération de substances luttant contre la douleur.**
 - Effet relaxant et décontracturant.

- **QUAND :** Immédiatement après l'effort < 3h
Remarque : L'électrothérapie est intéressante dans le cas de voyages ou de manque de temps pour réaliser une récupération active classique.

- **COMBIEN :** selon les appareils, environ 20 - 30 min
- **COMMENT :** Intensité suffisante permettant la **contraction musculaire non douloureuse provoquant une sensation de massage par simples secousses musculaires.**

Placement des électrodes :

//\ Aucune pose sur les plaies, et en cas de suspicion de phébite.



6. LA PRESSOTHERAPIE

- **POURQUOI :**
 - Augmente le retour veineux et lymphatique
 - Effet « jambes légères »
 - Drainage des jambes

- **QUAND :** Après l'effort

- **COMMENT :** Bottes disponibles chez certains kinésithérapeutes ou acquisition personnelle.
 - Film plastique à appliquer sur les jambes avant d'enfiler les bottes.
 - Installation avec les **jambes surélevées** de préférence.



- **COMBIEN :**
 - Pression : **30-40mmHg**
 - Durée : **30min**

7. LA DÉCLIVE

Autrement dit : « Mettre les jambes en l'air »

- **POURQUOI :** Faciliter le retour veineux.
- **COMMENT :** Les jambes sont surélevées de 10 à 15cm (environ à 45°), légèrement écartées avec les pointes de pieds orientées vers l'extérieur, le genou est légèrement fléchi.
- **COMBIEN :** Rester 5 à 15 min
- **QUAND :** Après l'effort



8. LES CHAUSSETTES DE CONTENTION

o **POURQUOI :**

- Amélioration du retour veineux
- Aide à l'élimination des toxines
- Lutte contre la stase veineuse des transports, défatigue, relaxe les jambes et prévient les phénomènes d'œdèmes et de lourdeur.

o **COMMENT :**

S'allonger quelques minutes et mettre les bas avant de se lever.



Il est important d'utiliser des **bas adaptés à la physiologie du sportif** ! Et non des bas conçus pour les personnes souffrant d'insuffisance veineuse (modèles vendus en pharmacie).

o **QUAND :**

- **Après l'effort**
- **Pendant les transports**

o **COMBIEN :**

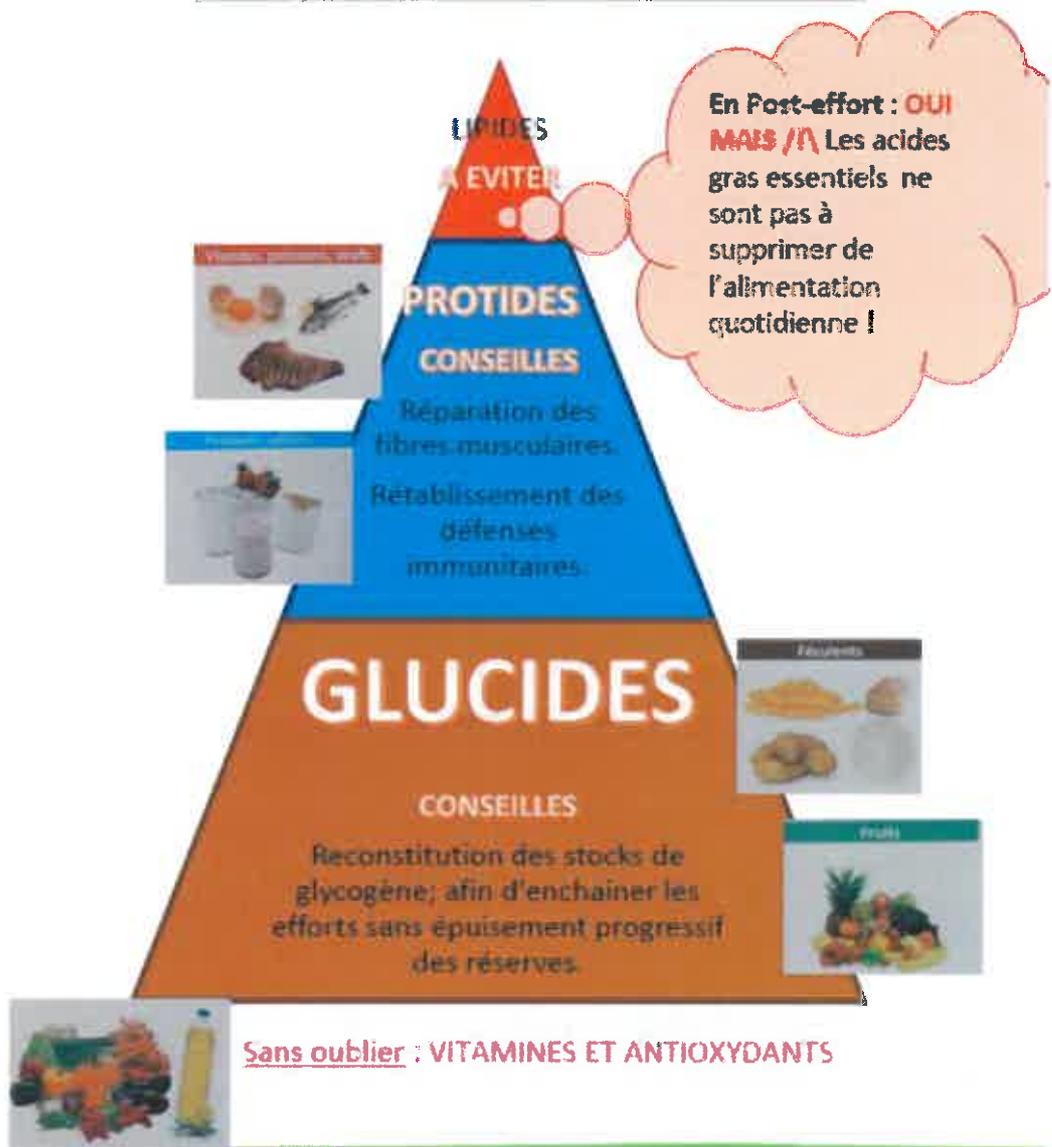
➤ **Compression progressive :**

- Pression au mollet (25 mmHg minimum)
- Pression à la cheville (7-8 mmHg)

➤ **Durée de port : 2h**



8. ALIMENTATION Post-effort



LA RECUPERATION POST-EFFORT CHEZ LE CYCLISTE

Alimentation post-effort



L'alimentation est un facteur essentiel à la récupération du sportif. Il est important de reconstituer les stocks d'énergies nécessaires au bon fonctionnement du sportif. Pour cela l'ingestion immédiate de glucides en post-effort est importante.

Mais avant tout : l'alimentation doit être variée et équilibrée au quotidien !

GLUCIDES
+
PROTIDES

- Plus la consommation de **glucides** est rapide après l'effort, plus la quantité de **glycogène musculaire resynthétisée** est importante → Intérêt lors de temps de récupération court (6 à 8h).
- NB : même principe pour les **protides**

INGESTION : → Immédiatement après l'effort (< 30 min) : association **GLUCIDES+PROTIDES**.

SOUS QUELLE FORME :

→ **Liquide** : boisson de récupération associant **glucides + protéines**

→ **Solide** : fruits, pain complet, laitages, etc...



PROPORTIONS :

→ Fonction de la dépense énergétique

→ **3 portions de glucides** pour **1 de protides**

LA RECUPERATION POST-EFFORT CHEZ LE CYCLISTE

Alimentation post-effort

Exemple de collation/repas post-effort

- **Si aucun repas dans les 30' suivant l'effort :**
 - ✓ Un **fruit**
 - ✓ Un **produit laitier** (yaourt, lait)
 - ✓ Un **glucide** complexe (barre de céréales, pain d'épice, **pain** complet)

- **Repas immédiatement après l'effort :**
 - ✓ **GLUCIDES :**
 - Féculents (riz, pâtes, céréales)
 - Fruit (frais, séchés)
 - ✓ **PROTEINES**
 - Produits laitiers
 - Viande, œuf, poisson
 - ✓ **Vitamines et antioxydants :**
 - Légumes cuits
 - Crudités, Huile riche en Oméga 3 (colza)

EVITER :

- Fritures
- Fromages
- Saucisse
- Panure
- Viande en sauce



9. L'HYDRATATION POST-EFFORT



L'hydratation et la consommation d'aliments après l'exercice visent à remplacer rapidement les liquides perdus.

- **COMBIEN :** 1,5 à 2 fois le volume perdu :
$$\left(\begin{array}{c} \text{Poids avant} \\ \text{l'effort} \end{array} - \begin{array}{c} \text{Poids après} \\ \text{l'effort} \end{array} \right) \times 1.5 = \text{Volume à boire}$$

Ne pas dépasser 1L/h

- **QUAND :** A l'arrêt de l'effort (prises régulières)
- **SOUS QUELLE FORME :**
 - Eaux plates
 - Eaux gazeuses : riches en bicarbonates et en sodium (St-Yorre, Vichy Célestin)
 - Boisson de récupération (associant glucides, protéines, vitamines et minéraux)
- **HYDRATATION SUFFISANTE :** Une urine abondante et de couleur claire indique un bon état d'hydratation.

Remarque : Durant l'effort privilégiez des **boissons isotoniques**.

LA RECUPERATION POST-EFFORT CHEZ LE CYCLISTE

Les points-clés de la récupération post-effort :

→ Chronologie : à adapter et à abréger selon les circonstances (moyens, temps disponible, ressenti du sportif...)

- ❖ Prise de **GLUCIDES + PROTIDES** à la descente du vélo.
- ❖ **Hydratation** : boisson de récupération, eaux gazeuses riches en bicarbonates
- ❖ Se changer et repartir **20 minutes** « roulotter »
- ❖ **Cryothérapie** ou bains alternés.
- ❖ **Electrostimulation** : retour veineux 20 minutes.
- ❖ **Massage** par un masseur-kinésithérapeute.
- ❖ **Automassage** par défaut.
- ❖ **Etirements DOUX** : 2x15-30 secondes/muscle.
ATTENTION à modérer en fonction du ressenti !
Rien ne sert de tirer sur les muscles s'ils sont déjà hyper-douloureux !
- ❖ Retour au calme : « Jambes en l'air » et port des **bas de contention**.





Livret réalisé par Pauline GODEY,
étudiante en 3^{ème} année de
kinésithérapie, en vue de
l'obtention du diplôme de
Masseur-Kinésithérapeute

2013-2014.

