



L'entraînement à l'apnée

Les pages 6 à 13 de ce documents sont issues de notes prises pendant un cours donné par Frédéric Lemaitre, Instructeur National d'Apnée lors des formations fédérales au monitorat d'Apnée 2003 et 2004.

1/Sources d'énergie musculaire

2/Points de rupture de l'apnée

3/Les mécanismes d'adaptation à l'apnée

4/Facteurs de ruptures de l'apnée

5/Amélioration des capacités en apnée

6/Notions de pédagogie de l'entraînement

7/La sécurité de l'entraînement

1/ Sources d'énergie musculaire

Introduction :

Pour qu'un muscle se contracte il lui faut un composé à haut potentiel énergétique : l'ATP (Adénosine tri- phosphate). Pour faire une comparaison on pourrait dire que c'est une « molécule batterie » qui se charge et se décharge, elle est l'intermédiaire indispensable entre la *production* et l'*utilisation* d'énergie.

(Schématiquement, la production d'énergie par l'ATP provient de la cassure de la molécule en deux éléments, l'adénosine di-phosphate [ADP] et du phosphate inorganique [P] ce qui a pour conséquence la libération d'énergie .



Malheureusement, les réserves d'ATP dans l'organisme sont très faibles (quelques secondes de contraction pour un effort violent), le corps doit donc les reconstituer en permanence.

Pour cela il existe trois processus chimiques pour obtenir de l'ATP :

- Un *processus normal* qui correspond à la filière AÉROBIE (synthèse de l'ATP avec utilisation d'oxygène). L'organisme humain fonctionne naturellement de manière aérobie.
- Deux *processus exceptionnels*, dits *filières anaérobies* (production de l'ATP sans utilisation d'oxygène). (L'utilisation de ces processus va créer des dettes d'oxygène que l'organisme devra rembourser en phase de récupération grâce au processus aérobie).

A/La filière anaérobie alactique : (sans O² et sans acide lactique)

Cette filière fournit l'énergie pour un effort *immédiat, intense*, mais *bref*. Elle correspond au stock d'ATP contenu dans les muscles.

C'est le sprint d'urgence pour rattraper le bus.

- Délai d'intervention : Nul.
- Déchets : Aucun.
- Puissance : Très élevée, elle correspond à la puissance maximale que peut développer un organisme.
- Durée d'action à puissance maximale : 6-7 secondes.
- Endurance : Très faible.
- Durée d'action en endurance : 15-20 secondes.
- Facteurs limitant l'endurance : Réserve d'ATP très faible
- Durée de récupération : 3-4 minutes après l'arrêt de l'exercice

B/La filière anaérobie lactique : (sans O² avec acide lactique)

En anaérobie le glucose est dégradé de manière incomplète, avec production de lactates.

Cette filière permet, entre autres, de prolonger l'effort commencé plus tôt avant que les rythmes cardiaques et ventilatoires ne s'accélèrent et fournissent l'oxygène suffisant au besoin de l'effort. Sa durée d'utilisation est *limitée à quelques minutes* car l'accumulation d'*acide lactique* résultant de l'utilisation de cette filière provoque à terme un ralentissement voire un arrêt du rendement musculaire. (Il faut savoir que l'acide lactique est très lent à être évacué par l'organisme -1heure à 2heures-. C'est lui par exemple qui provoque la sensation de jambes lourdes sur la fin d'une apnée dynamique).

Cette filière permet aussi de créer un apport *d'énergie supplémentaire* au cours d'un effort *important* ou *prolongé*.

Et, bien sûr, en fin d'*apnée* où le corps est privé d'oxygène.

Il est à noter que le rendement de cette filière est bien plus faible que celui de la filière Aérobie (2 ATP pour 1 glucose, par rapport à 38 ATP pour 1 glucose avec O²).

- Délai d'intervention : 20-30 secondes environ.
- Déchets : Acide lactique. (Ce n'est pas vraiment un déchet, il sera recyclé en énergie plus tard)
- Puissance : Elevée.
- Durée d'action à puissance maximale : 30-50 secondes.
- Endurance : Faible.
- Durée d'action en endurance : 2-3 minutes.
- Facteurs limitant l'endurance : Accumulation de l'acide lactique.
- Durée de récupération : **1 heure en récupération active, 2 heures en récupération passive** (élimination de l'acide lactique).

C/La filière aérobie : (Avec O²)

Cette filière, est utilisée pour les actes courants de la vie de tous les jours, pour tous les *efforts modérés*, pour tous les efforts se prolongeant dans le temps, c'est la filière de *l'endurance*.

La filière aérobie regroupe l'ensemble des réactions qui, en présence d'oxygène et à partir des nutriments (les graisses sont les aliments des efforts longs) permettent la synthèse de l'ATP. Cette synthèse s'accompagne de formation de *dioxyde de carbone (CO²) et de vapeur d'eau (H²O)*.



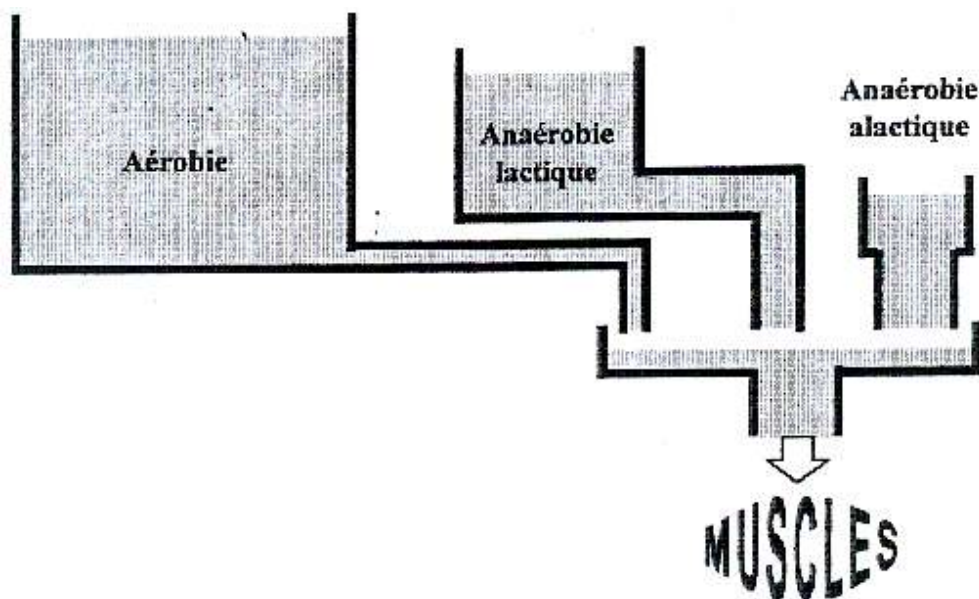
- Délai d'intervention : Entre 2 et 4 minutes. Le temps de mettre en route le système cardio-ventilatoire.
- Déchets : Dioxyde de carbone (CO²) et vapeur d'eau (H²O).
- Puissance : Moindre.
- Durée d'action à puissance maximale : 6 à 10 minutes.
- Endurance : Très grande.
- Durée d'action en endurance : Plusieurs heures.
- Facteurs limitant l'endurance : Epuisement des réserves.
- Durée de récupération : 24 à 48 heures.

D/Résumé :

Les trois filières peuvent être comparés à des réservoirs d'énergie de contenances différentes :

- Très grande pour le processus aérobie
- Moyenne pour le processus anaérobie lactique
- Faible pour le processus anaérobie alactique

Ils fournissent de l'énergie aux muscles avec des débits (diamètre des tuyaux quittant les réservoirs) et des durées de mise en route (longueur des tuyaux) qui diffèrent. Le diamètre des tuyaux correspond à la puissance de ces processus. La taille du réservoir représente leur endurance à fournir de l'énergie aux muscles.



E/Conclusions liées à l'apnée :

La production d'acide lactique sera bien plus importante lors d'efforts pratiqués en apnée, puisque l'oxygène est limité.

Une partie de l'entraînement sera donc consacrée à *l'économie d'oxygène*, la *résistance à l'acide lactique* et bien sûr à son *élimination*.

Quant au CO_2 c'est son accumulation qui est un des principaux facteurs du déclenchement de l'envie de respirer, un travail tendant à augmenter la tolérance de l'organisme à de forts taux de gaz carbonique permettra d'améliorer les performances en apnée.

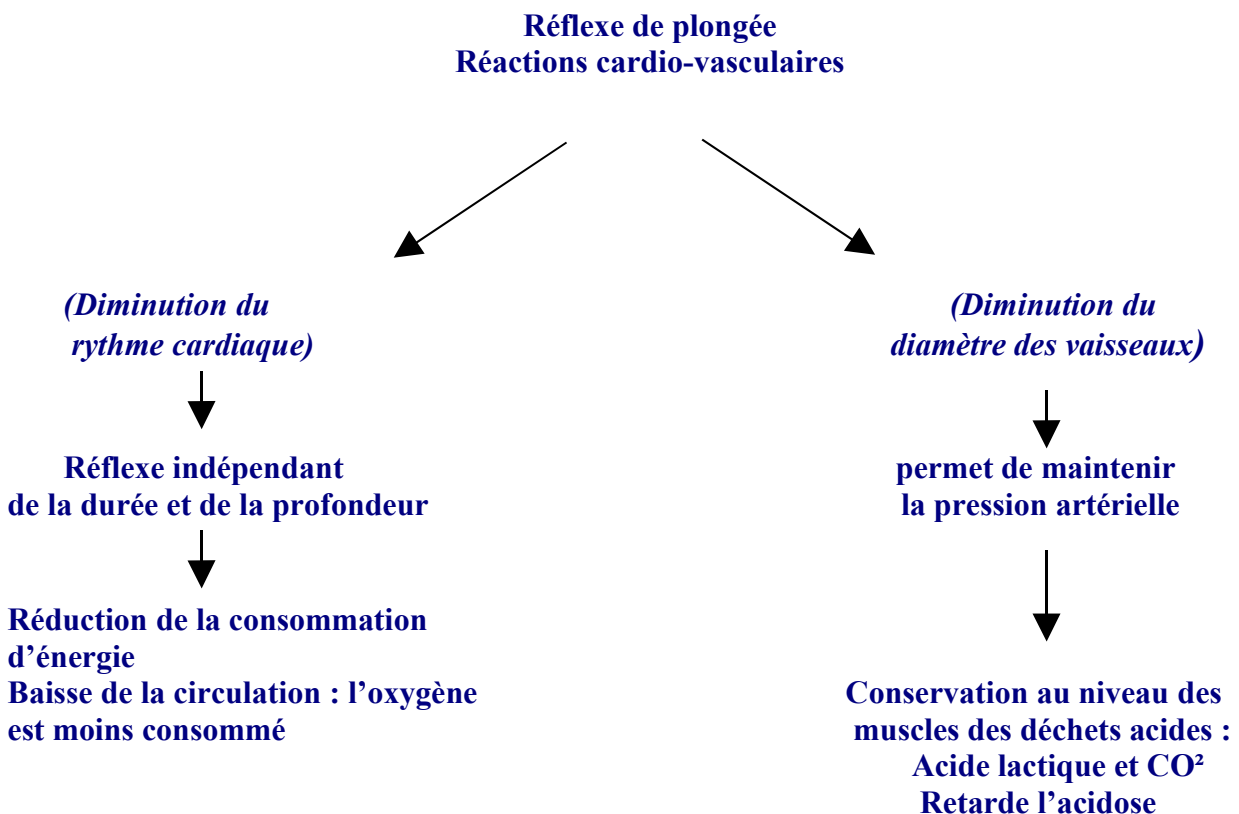
Tableau récapitulatif des filières énergétiques

	Délai D'intervention	Puissance	Durée de maintien de la puissance max	Endurance	Durée de maintien de l'endurance	Facteurs limitants	Durée de récupération	Résidus
A	Nul	Très Elevée	7 à 10 S	Très faible	20 à 30 S	Epuisement Des réserves	2 mn	Pas de déchets
A	20 à 30 S	Elevée	30 à 50 S	Faible	20 S à 2 min	Diminution du pH	1 h.	Acide lactique
L	2 à 4 min	Dépend Du VO ² max	10 à 15 min	Très élevée	Illimité	Epuisement Des réserves	24 h.	Eau Gaz carbonique

2/Points de rupture de l'APNÉE



3/Les mécanismes d'adaptation à l'apnée :



Généralités sur la bradycardie :

On sait que la bradycardie moyenne entraîne une baisse d'environ 20 à 30 % du rythme cardiaque, stabilisé au bout de 30 secondes d'apnée environ (si, bien sûr, il n'y a pas d'exercices musculaires pour contrarier ce réflexe).

En outre la bradycardie est plus importante chez les jeunes sujets et chez les femmes.

N.B. : Facteurs augmentant la bradycardie :

- Immersion de la face
 - Température
- } *Capteurs thermiques sur le visage (Oeil 8/cm², Front 8/cm², Nez 12/cm², Lèvres 20/cm²)*

4/Facteurs de ruptures de l'apnée :

Facteurs dynamiques :

- Absence de mouvement de la cage thoracique
- Contractions du diaphragme
- Absence de passage d'air au niveau du pharynx

Facteurs chimiques:

- Acide lactique
- CO²
- O²

Facteurs mécaniques:

- Pression intra pulmonaire
- Volume pulmonaire

Facteurs extérieurs :

- Entraînement
- Exercices
- Température
- Posture
- Altitude

Facteurs psychologiques :

- Motivation
- Volonté
- Anxiété
- Compétition

Pour améliorer l'apnée on peut agir sur la majorité de ces facteurs, c'est le but de l'entraînement.

5/Amélioration des capacités en apnée :

En jouant sur les facteurs de ruptures que le potentiel apnée va augmenter.

A/Facteurs dynamiques :

- Absence de mouvement de la cage thoracique
- Contractions du diaphragme
- Absence de passage d'air au niveau du pharynx

Le meilleur entraînement à l'apnée c'est l'apnée, rien n'est plus vrai.

Pour les facteurs dynamiques, il n'y aura que le temps qui, doucement, éteindra ces réflexes : ils seront toujours présents mais leurs stimuli seront amoindris et retardés.

Entre 45 et 52 mm Hg de CO² apparaissent les premières contractions du diaphragme (apnée statique) : c'est le point de rupture physiologique.

Rappel :

En temps normal la pression partielle (alvéolaire ou artérielle) de CO² est de : 40mmHg

Pour des débutants il sera intéressant de leur faire prendre conscience de ce point de rupture, après on rentre dans la phase de lutte, et il n'est pas intéressant (voire dangereux) pour eux d'y travailler trop longtemps.

Exemple :

En binôme, une apnée statique en surface, dos au mur de la piscine (le plongeur de sécurité en face), tenir jusqu'au premières contractions, (très souvent pour les premières fois c'est celui qui surveille qui les remarque en premier) puis compter calmement jusqu'à 10

- A PRATIQUER en début de saison

B/Facteurs chimiques:

- **Acide lactique**
- **CO²**
- **O²**

a/ L'acide lactique

L'acide lactique est le corollaire de tout exercice physique en apnée : quand le palmage devient difficile, que les jambes se font lourdes c'est lui qui se trouve en trop grande quantité dans les muscles.

De plus il acidifie le sang et, en modifiant le PH sanguin, agit directement sur les centres respiratoires bulbaires (avec le CO²).

Pour s'entraîner à supporter des doses importantes et surtout pour s'habituer à évacuer rapidement l'acide lactique, des séries d'exercices en résistance (70 à 80% de la FMC « Fréquence Cardiaque Maximale » 220 P/mn moins l'âge) sont efficaces .

Exemple :

Série de 10 fois 25 m en alternant 25 rapides 25 m récupération (Fartlek), ou faire une course relais sur 15m par équipe de trois : le témoin relais sera remplacé par un mannequin.

Important :

Ce type de travail demande un temps de récupération active après l'exercice, l'acide lactique sera mieux évacué si on continue de faire travailler les muscles sollicités.

- **A PRATIQUER en début de saison**

b/ Le CO²

Le CO², est le facteur sur lequel on peut le plus travailler, où la marge de progression est la plus importante :

On peut habituer l'organisme à supporter des charges en CO² de plus en plus importantes, on va repousser la phase de rupture physiologique au profit de la phase initiale d'aisance.

Pour travailler en hypercapnie on pratiquera des séries d'apnées faciles à récupération courte (inférieure à une minute).

Le taux de CO² important fait que la syncope est rare dans ce genre d'exercice. De plus, on est forcément plus souvent au point de rupture physiologique, et on minimisera plus rapidement l'impact des facteurs dynamiques.

Du fait des récupérations courtes le temps de travail est augmenté.

En revanche ce type d'exercice peut être éprouvant, il est important de bien le justifier et de n'en gratifier les débutants qu'après être sûr de leur motivation à progresser.

Exemple :

Sur 25m (40m maîtrisés) faire 10 fois le trajet en nageant rapidement avec 30 secondes de récupération entre chaque trajet. Le deuxième plongeur du binôme assure la sécurité en surface, puis alterner.

(N'hésitez pas à rendre très modulables, en fonction des niveaux, les récupérations : personne ne doit sortir bleu ou abandonner en cours de série)

Ou bien faire un relais course avec plusieurs trinômes, 10 fois 25m, temps de récupération et rythme de nage libres.

Une interruption de trois mois suffit à faire perdre le bénéfice de l'année.

La tolérance de l'organisme au CO² va revenir à l'état initial, mais la réadaptation sera plus rapide dès la reprise des entraînements

- **A PRATIQUER** : tout au long de l'année avec une densité dégressive en allant vers la fin de saison

c/ L' O²

L'O² est le facteur de progression le plus délicat à adapter.

En effet le seuil minimal ne peut pas être beaucoup abaissé, mais on peut habituer l'organisme à être un peu moins gourmand, à mieux extraire l'oxygène contenu dans l'air et à prendre l'habitude de stocker plus (augmentation du nombre de globules rouges).

Rappel :

En temps normal la pression partielle (alvéolaire ou artérielle) d'O² est de : 100mm Hg soit 0.13 bar

A partir de pp O² < 50 mm Hg : troubles de la mémoire

A partir de pp O² < 40 mm Hg : troubles du jugement critique

A partir de pp O² < 30 mm Hg : perte de connaissance

Le travail en hypoxie se fait proche de ces maximums (phase de lutte). Les récupérations sont longues (3 à 4 minutes paraît raisonnable) la surveillance doit être accrue lors de ces exercices et lors des préparations (attention à l'hyperventilation).

On travaillera proche des temps, distance ou profondeur acquis.

Si on maîtrise 50m on travaillera sur 55m maximum, on ne s'essayera pas sur 75m.

Temps acquis, distance ou profondeur acquises :

- *C'est la performance maximum que l'on est capable de faire 3 fois avec 3mn de récupération entre chaque performance.*

Exemple :

Pour un plongeur dont la distance acquise est 60 m, faire 60 m avec une statique en surface de 10 secondes.

Un fois cet exercice maîtrisé on pourra tenter les 65 m

- **A PRATIQUER vers la fin de saison**

C/Facteurs mécaniques:

- **Pression intra pulmonaire**
- **Volume pulmonaire**

La pratique régulière de l'apnée et les techniques de ventilation mises en œuvre vont permettre une augmentation de la capacité pulmonaire et une réduction du volume résiduel grâce au renforcement et à l'assouplissement des muscles qui rentrent en compte dans la ventilation.

(Après une saison d'entraînement un débutant pourra voir sa capacité vitale augmentée de plus de 20%)

Quelques exercices poumons vides ou à moitié vides sont intéressants :

Ils permettent de se familiariser avec cette sensation d'enfoncement du diaphragme, de dédramatiser l'inconfort que cela peut apporter, et de travailler différemment la compensation.

C'est une des clés pour accéder à la profondeur.

Exemple :

Au fond de la piscine (maxi 5m) lâcher lentement le maximum d'air (bien faire remonter son diaphragme)

Quand tout l'air est expulsé, prendre le temps de bien analyser les sensations ressenties au niveau de l'abdomen : c'est désagréable, du coup on a tendance à croire qu'il faut immédiatement respirer.

Essayer de tenir $\frac{1}{4}$ du temps acquis en statique, ne pas forcer.

Le coéquipier chargé de la sécurité sera vigilant sur ce genre d'exercice et prêt à donner un coup de main pour le retour en surface.

Important :

Sur des exercices plus profonds il est impératif de ne pas faire vider complètement les poumons, en effet la dépression créée pourrait engendrer sur une personne fragile un oedème pulmonaire.

Les exercices profonds se font poumons demi ou trois quart pleins !

- **A PRATIQUER toute la saison**

D/Facteurs psychologiques :

- **Motivation**
- **Volonté**
- **Anxiété**
- **Compétition**

L'élément mental est le principal facteur d'une apnée réussie.

Il est impossible de tenir correctement une apnée si on ne se sent pas bien, si on est anxieux, si on n'y prend pas plaisir.

La réponse est en chacun de nous, mais pour des plongeurs moins expérimentés, c'est l'encadrant qui doit gérer ce problème, en adaptant sa pédagogie à la notion de bien être.

De plus, tenter de maîtriser la compréhension de l'état psychologique de vos élèves est aussi un élément capital de sécurité

6/Notions de pédagogie de l'entraînement:

Nous n'aborderons ici que quelques points susceptibles de mettre vos élèves dans les conditions les plus favorables à l'apnée.

L'apnée peut être une véritable torture si elle n'est pas pleinement consentie : un des principes de base est de ne faire plonger que des personnes en bon état physique, mais aussi en bon état psychologique, la règle est pour les élèves: « ne pas effectuer un exercice si on n'en a pas envie »

Jamais, jamais, en aucun cas une apnée ne doit être douloureuse (en plus de dégoûter les élèves, c'est dangereux), on ne doit pas forcer, simplement prendre le temps, les progrès viendront avec l'entraînement.

a/ L'échauffement

(Je n'aborde pas ici l'échauffement physique nécessaire pour lutter contre le froid et préparant le système cardioventilatoire et les muscles à l'effort)

Chaque entraînement d'apnée devrait commencer par un échauffement à l'apnée.

Le but en plus de préparer l'organisme au surplus de CO² et au manque d'O², est surtout de travailler la détente, donc le ralentissement du rythme cardiaque (surtout après un entraînement qui comportait pas mal de palmage) et le bien être, propice au relâchement.

Les apnées devront être courtes (dans la zone d'aisance), répétitives, et aller crescendo.

Exemple :

Par binôme, un au fond, un en surveillance et en alternance, faire des apnées dynamiques sans aucune distance ou temps préétablis, simplement chercher à faire le vide, se décontracter, prendre du plaisir . Surtout sortir dès l'apparition de l'envie de respirer.

b/Le travail :

Une des priorités est de mettre l'accent sur la connaissance de ses capacités, savoir de quoi on est capable (l'encadrant aura une situation bien plus confortable), sans compétition, en étant à l'écoute des sensations internes (qu'il faut aussi apprendre à découvrir et à décoder) sans aller trop loin.

Ce qui permettra de travailler avec une marge de sécurité.

Ces limites sont variables d'un individu à un autre, elles sont même variables d'un entraînement à un autre.

C'est pour cela qu'en tant qu'encadrant notre rôle est d'imposer un cadre, mais de ne jamais imposer un objectif (exercices modulables, l'élève pouvant les rendre plus faciles si nécessaire).

La règle est de ne jamais forcer, ou de ne jamais faire forcer.

Un autre point important est d'éviter le plus possible les « murs » ou du moins de les prendre en compte.

Un « mur » cela peut être

- un objectif à atteindre à tout prix, et cela peut être dangereux.
- ou bien un obstacle infranchissable et il empêchera la progression.

La montre peut être aussi un « mur », mais il peut y en avoir plein d'autres, à l'encadrant de les découvrir et de les abattre !

Exemple

Pour le travail en distance avec quelqu'un qui bute sur les 25m, il est fréquent, si on propose un parcours en étoile (l'élève ne connaît pas la distance sur laquelle il va évoluer) de constater que la distance sera bien souvent supérieure à 25m. De même avec des personnes qui ont tendance à forcer, ne pas pouvoir calculer la distance parcourue les obligera à travailler aux sensations, ce qui leur permettra de conserver une marge de sécurité.

De plus si on est tendu vers un « mur » on ne pourra pas se relâcher correctement (« le lâcher prise » comme disait Mayol) et l'apnée s'en ressentira.

N'hésitez pas à proposer des exercices où l'élève aura un paramètre à gérer, les exercices proposés doivent être modulables, il ne faut pas hésiter à inclure une ou plusieurs variantes qui permettront une auto - évaluation.

Exemple :

Pour des élèves maîtrisant une distance de 25 m en apnée.

Faire une douzaine de mètres en apnée, effectuer une statique puis revenir toujours en apnée au point de départ (comme un « agachon »)

L'élève doit annoncer au départ le temps en statique qu'il compte tenir.

(Il est important, quitte à faire une toute petite statique, de revenir au point de départ sans émerger.)

Recommencer l'exercice : ce coup-ci l'élève optimisera sa statique.

Recommencer une dernière fois : ce coup-ci la statique se fera sans montre, uniquement à l'estime et aux sensations, c'est l'apnéiste du binôme chargé de la sécurité qui chronométrera. (On constatera régulièrement que sans montre la statique est plus longue et plus facile)

On peut faire une variante en instituant un temps pour la statique mais en laissant la distance de nage libre, etc.

c/En général :

- **Détournez le plus souvent possible l'esprit de vos élèves de l'apnée elle-même en proposant des jeux ou autres...**

Exemple :

Faire le plus rapidement possible une distance en maintenant sous l'eau une balle de ping-pong à l'aide d'une petite cuillère. Si elle s'échappe, retour au point de départ (favorise le travail hypercapnique)

Après une distance en dynamique faire une addition sur une ardoise avant d'émerger (favorise le travail en hypoxie).

- **Veiller en permanence au relâchement des élèves, traquer les muscles tendus inutilement (mâchoire, coup, dos,...) de plus cela peut être un bon indicateur de l'état de stress.**
- **Amenez doucement vos élèves à la maîtrise et à l'optimisation du geste entre efficacité et économie d'énergie, (hydrodynamisme, maîtrise du canard,...)**
- **Défiez- vous du sentiment de compétition qui pourrait animer certains de vos élèves, autant une certaine émulation peut être bénéfique pour le groupe, autant vouloir « être meilleur que » ou « aussi bon que » peut amener à dépasser certaines limites et entraîner un comportement dangereux.**

7/La sécurité de l'entraînement:

Nous ne traiterons ici que des risques liés à la syncope en piscine, mais il est aussi évident qu'un encadrant se doit d'être attentif à tout ce qui pourrait porter atteinte à l'intégrité physique des personnes sous sa responsabilité (notamment les barotraumatismes de l'oreille)

En aucun cas on ne doit pratiquer l'apnée sans surveillance, ce qui implique jamais d'apnée seul mais aussi jamais d'apnée en groupe où chacun ne s'occupe que de gérer son propre parcours.

La base de la surveillance c'est le binôme, un en apnée et un en surface. Le plongeur de surface suivra (de près) les évolutions de celui qui est au fond en guettant tout comportement suspect, il se tient prêt à intervenir au moindre besoin (ce qui implique qu'il ne fait pas d'apnée).

Dans certains cas, pour des exercices demandant une surveillance accrue, ou si le bassin est très fréquenté par exemple, on utilisera le trinôme :

Un en apnée, un en surveillance rapprochée en surface et le dernier qui se prépare au calme au point présumé d'émersion (c'est souvent en fin d'apnée que les problèmes arrivent), mais qui garde à l'œil l'apnéiste en progression.

Dans tous les cas la surveillance continuera plusieurs secondes après l'apnée (une syncope peut survenir bien après que l'apnéiste ait rejoint la surface), on sera donc très près de lui à sa sortie (qu'on facilitera) .

Pour info :

Le signe réglementaire OK ne suffit pas, il est bien souvent devenu un réflexe inconscient. Solliciter l'apnéiste par la parole, surveiller son regard (lui faire ôter son masque) et s'il est un peu vague, si vous constatez un « flottement » dans son comportement ou s'il a les lèvres bleues, attention vous avez un plongeur qui vient de forcer.

Pour l'apnée statique, l'absence de mouvement rendant la surveillance plus délicate, on procédera un peu différemment :

Main dans la main, l'apnéiste devra répondre à chaque sollicitation de son surveillant par un signe pré établi avant la plongée (passé la moitié du temps acquis de l'apnéiste on devra le solliciter au moins toutes les 15 secondes).

Dans tous les cas, au moindre signe « anormal », intervenir et sortir l'apnéiste de l'eau.

Voici en rappel la liste de ces signes :

a/Les signes pré syncopaux :

Sur soi :

- sensation de bien être, d'aisance inhabituelle
- difficulté pour aller à la fin de l'apnée, forte soif d'air
- lourdeur et chaleur dans les muscles des cuisses,
- picotements dans les extrémités,
- vertiges,
- troubles visuels
- tremblements.

(Attention ces signes ne sont pas toujours présents avant une syncope, et cette liste n'est pas exhaustive ! ! ! !)

Sur son binôme :

- non-respect des consignes définies,
- Accélération du rythme de nage en fin d'apnée
- Tête exagérément tendue vers la surface ou le mur
- lâcher de bulles,
- absence de mouvement et coulée,
- tremblements désordonnés,
- signe ça ne va pas
- coloration des lèvres et du visage anormale,
- regard vide, pas de réponse aux stimulations.

**(On ne blâmera jamais celui qui intervient à tort.
A l'apnéiste de ne pas être équivoque dans son attitude)**

b/La ventilation :

L'objectif premier est de veiller à ce qu'il n'y ait pas d'hyperventilation, principale pourvoyeuse de syncope.

A partir de cette constatation on voit l'importance que peut avoir la méthode de ventilation employée pour se préparer à l'apnée : c'est un chapitre à part entière de la sécurité.

La frontière entre la ventilation et hyper ventilation n'est pas très nette, on ne peut pas exactement la définir. Là aussi quelques règles peuvent aider à rester dans une zone de sécurité :

- **On ne force jamais sur l'expiration qui doit rester passive : on ne sollicite pas le Volume de Réserve Expiratoire (pas de remontée de diaphragme)**
- **Le rythme doit être lent, le temps expiratoire est environ le double du temps inspiratoire**
- **La ventilation préparatoire à l'apnée ne doit pas excéder 3 à 4 mn**
- **Une discussion de 3 à 4mn sur le bord du bassin suffit pour que l'organisme ait reconstitué son stock d'oxygène.**
- **La ventilation est surtout là pour aider à se concentrer et se détendre**

Personnellement, lorsque nous travaillons proches des performances maximums (exercices hypoxiques), je fais sortir de l'eau le binôme pour se préparer. Les élèves auront tendance à bavarder plutôt qu'à pratiquer une ventilation inutile, voire dangereuse. Une minute avant l'apnée l'apnéiste retourne à l'eau et là il ventilerà de manière contrôlée pour se mettre en condition de décontraction et atteindre cet état de lâcher prise nécessaire à une bonne apnée.