

Approche fonctionnelle de l'apprentissage du crawl

Trois conduites typiques du nageur en crawl sont décrites de façon imagée. Chacune renvoie à un mode de fonctionnement permettant de dégager un problème à résoudre et des axes de transformation.

Par les multiples intérêts qu'il présente, le crawl constitue un passage obligé dans la formation de l'élève pour accéder au statut de nageur.

Trois conduites typiques vont nous servir de guide pour présenter notre systématique. Chacune renvoie à une image que nous avons souhaitée la plus lisible possible. En renvoyant ainsi à une action, une attitude ou un modèle explicite que tout un chacun peut aisément appréhender, il s'agit de repérer la fonction qui organise la locomotion du nageur à une étape de son apprentissage. Cette fonction qualifiée de « subordonnante » au sens où elle subordonne les autres fonctions, permet d'identifier la nature du problème à résoudre. L'enseignant est alors en mesure de choisir des axes de transformation pertinents et des situations adaptées.

Nous situons notre travail dans une perspective résolument fonctionnelle qui invite l'éducateur à se décentrer de ce qu'il voit pour comprendre comment le nageur fonctionne. Cette approche se veut également systémique dans le sens où nous n'isolons pas une variable qui serait ici représentée par la seule fonction subordonnante. Nous insistons au contraire en permanence sur les interactions unissant les principales fonctions de la locomotion du crawl.

« LE FAUCHEUR »

Conduite typique

Le « nageur faucheur », comme son nom l'indique, n'a pas grand chose de commun avec le milieu aquatique. Il surnage et subit le milieu plus qu'il n'agit sur lui. C'est un grand débutant en crawl.

Son équilibre se caractérise par un axe du corps nettement à l'oblique avec une rupture d'alignement de la tête et du tronc. Le menton est sorti et la tête est placée en hyperextension : totalement émergée ainsi qu'une partie de la ligne d'épaules, elle reste fixe ou suit le mouvement saccadé des bras et des mains qui, dans leur phase de retour vers l'avant, effectuent des trajectoires circulaires rappelant ainsi l'attitude et l'action d'une personne qui fauche l'eau avec comme outil sa main et son avant-bras. Ces mouvements de bras se poursuivent à leur entrée dans l'eau par un trajet aquatique extrêmement réduit, peu profond et orienté principalement vers le fond du bassin.

La traction est peu efficace et poussée est quasiment inexistante. Les membres supérieurs assurent une fonction sustentatrice en maintenant la tête et une partie des épaules hors de l'eau.

Sa propulsion est assurée par les jambes avec un battement très coûteux sur le plan énergétique ou un mouvement de jambes rappelant le ciseau de brasse. Le nageur revit dans ce dernier cas les transformations successives que la brasse a connues sur un plan historique, pour aboutir au crawl tel que nous le pratiquons aujourd'hui (dessin 1).

Ce qui organise le nageur, c'est la fonction informationnelle avec une recherche permanente de repères visuels en contradiction avec le maintien du bloc « épaules-tête » et l'immersion de la tête.

À ce stade, il ne s'agit pas pour l'enseignant de se focaliser sur ce qu'il voit; une ventilation anarchique privilégiant de longues phases d'apnée entrecoupées d'expiration et d'inspiration réalisées le visage totalement hors de l'eau.

Le problème n'est pas de nature respiratoire. Il est postural et informationnel parce que sous réserve de corriger la posture et reconstruire l'espace, en apnée d'abord puis avec 2 ou 3 prises d'air, le nageur est capable de réaliser très rapidement une distance bien supérieure en crawl, de l'ordre de 15 à 25 mètres.

Axes de transformation : construire une posture profilée, tonique et axée et reconstruire l'espace

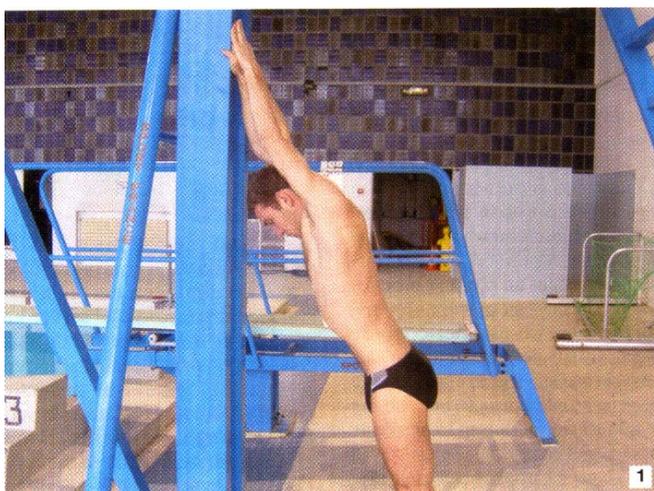
En faisant le choix de construire en premier lieu une posture de référence, point de départ et passage obligé pour les transformations ultérieures, nous inscrivons notre démarche dans la continuité des travaux de R. Catteau qui recommande pour le nageur la construction d'un « corps projectile » [1].

Ladite posture de référence doit être profilée, tonique et axée. Ce qui présente comme intérêt pour le nageur de réduire les résistances à l'avancement, d'avoir une nage économique, de percevoir les premières sensations agréables liées au fait de passer à travers un milieu fluide.

Dans cette posture, suite à la bascule de la tête, la vision s'oriente verticalement. Cette modification des informations visuelles exige du nageur qu'il reconstruise l'espace à partir d'une lecture indirecte des repères au fond de la piscine et de nouveaux repères, tactiles et proprioceptifs.



1. Conduite typique du nageur « faucheur »



Ces nouveaux repères dans une posture dûment construite autorise les premiers mouvements en crawl.

Si l'apnée est retenue comme première modalité ventilatoire, c'est bien pour permettre et exiger du nageur l'alignement et le maintien de l'axe tête-tronc, la distance parcourue devenant dépendante de ses capacités d'apnée. La prise d'air latérale n'est introduite que dans un deuxième temps. Elle constitue un des éléments du sous-système respiratoire et ne nous intéresse ici que dans sa contribution effective au maintien de la posture profilée.

Pistes de travail

Le contexte dans lequel ces nouvelles acquisitions sur le plan moteur doivent être visées renvoie à une distance nagée relativement courte (de 12,50 m à 25 m), sans contrainte de temps de manière à permettre au nageur de construire la posture de référence et les premières coordinations en crawl. Sans détailler dans le cadre de cet article les situations à proposer à l'élève « faucheur », nous évoquons les quelques pistes suivantes.

Pour construire une posture profilée rencontrant le minimum de résistance à l'avancement, toutes les situations de survitesse vont être utilisées. Selon la formule bien connue ($R=k.S.Y^2$), la résistance de forme croît avec le carré de la vitesse de déplacement. Ce qui impose au nageur une forme profilée, tonique et axée (k et S étant les plus petits possibles) s'il souhaite dans cette situation de survitesse rencontrer le minimum de résistance.

Le plongeon [2] et la coulée constituent des exercices appropriés. Dans ces exercices comme dans les suivants, l'enseignant veille à ce que la tête du nageur demeure dans l'axe de déplacement et le plus possible immergée (en y associant un repère d'étirement au niveau de la nuque).

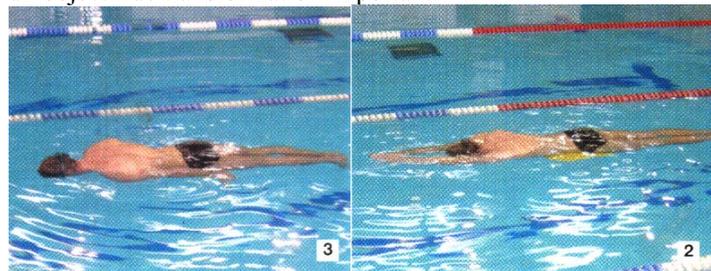
Le travail à sec

Non négligeable, ce travail concourt directement à l'appropriation de certains contenus d'enseignement. L'objectif est de construire la posture de référence: tête placée entre les bras, menton collé à la poitrine, l'arrière de la tête en contact avec les bras tendus, placés et verrouillés au-dessus d'elle, le bassin en rétroversion, les jambes serrées et tendues. Le nageur construit cette posture à sec et la transpose dans le plongeon et la coulée (photo 1).

La rotation longitudinale

Dans la continuité des exercices précédents, associé à une certaine vitesse de déplacement, le passage du ventre sur le dos (et vice versa) peut s'avérer très pertinent. L'exigence du maintien d'un alignement de la tête, du tronc et des jambes est à ce stade déterminant. La rotation longitudinale doit être

pilotée par la tête. Ce ne sont pas les parties distales du corps (mains et pieds) qui initient le mouvement mais bien celles constitutives ou situées à proximité de l'axe (tête et épaules). Apprendre à ne mobiliser que la tête pour se retourner constitue un objectif de transformation important.



Le déplacement à deux bras

Un travail effectué à 2 bras sur le ventre [3], une planche placée sous le buste et le bassin pour maintenir l'horizontalité du corps, permet de reconstruire l'espace. Le nageur s'approprie de nouveaux repères tactiles et proprioceptifs. Il distingue ainsi l'avant (qui n'est plus ce qu'il voit mais ce qui se situe en avant de la tête) de l'arrière (sous ses pieds), le haut (au-dessus de l'eau de la surface de l'eau) du bas (sous la surface de l'eau). Parce qu'il permet de s'approprier plus aisément de nouvelles sensations, le travail des bras en mode simultané est dans un premier temps préféré au mode alterné.

Le déplacement en crawl en limitant la fréquence des coups de bras

La capacité à tourner autour d'un axe solide après le plongeon en ayant préalablement construit de nouveaux repères d'espace permet d'engager un premier mouvement en crawl en plaçant une inspiration sur ce premier coup de bras, en fin de trajet moteur. La tête pivote sur son axe afin que le nageur puisse sortir la bouche sur le côté. Très tôt durant le retour de bras vers l'avant, la tête est replacée dans sa position d'origine. Après avoir retrouvé la posture de référence, le nageur se laisse glisser jusqu'à vitesse nulle.

Après l'inspiration placée sur le premier coup de bras, il est possible d'enchaîner une série de coups de bras qui sera effectuée en apnée (de 5 à 7). Réaliser la plus grande distance possible avec un nombre limité de mouvements est l'intention qui anime le nageur. Cette intention, organisatrice des praxies, constitue un véritable contenu d'enseignement.

Le nageur ne tourne plus les bras rapidement. Il perçoit l'appui au niveau des surfaces propulsives et l'effet de ces appuis sur la posture dûment construite.

Une fréquence de nage peu importante, de l'ordre de 30 cycles par minute (1 coup de bras par seconde) est souhaitable. Cela ne signifie pas une absence de rythme. La coordination à faire émerger est celle permettant au « bras avant » d'atteindre le point le plus avant possible et de s'y maintenir tandis que le « bras arrière » pousse fort la masse d'eau sous les pieds et revient rapidement vers l'avant.

« LE MOULIN À EAU »

Conduite typique

Le « nageur moulin à eau » est assurément plus aquatique et plus avancé que le « faucheur ».

L'équilibre horizontal est construit, l'axe tête-tronc étant la plupart du temps confondu avec l'axe de déplacement. Il n'est cependant pas rare d'observer un manque de tonicité posturale.

Si la tête est dans l'eau, les épaules le sont également et le buste demeure toujours à plat sur la surface de l'eau. Ce maintien des épaules parallèles à la surface de l'eau ne permet pas une prise d'air latérale. La nécessité d'inspirer contraint le nageur à

modifier son équilibre, en dégageant la face de l'eau et en regardant devant lui; un tangage apparaît. Si elle demeure pour partie aquatique, l'expiration s'achève parfois hors de l'eau. Il y a, d'une certaine manière, discontinuité entre respiration et propulsion. Quand le nageur respire, il cesse de se propulser et quand il nage, il ne respire pas.

La propulsion n'est quasiment pas assurée par les bras qui sont placés en opposition. Ces derniers tournent très lentement, sans aucune variation de rythme si ce n'est ce léger temps de pause au moment de la prise d'air. Tout cela n'est pas sans rappeler les aubes d'un moulin à eau qui ne comporterait que deux pales tournant à vitesse constante (dessin 2). La surface motrice se réduit à la seule main qui prend peu d'eau. Durant ce trajet moteur, la main recule et le corps se déplace peu. La vitesse du nageur est faible. Les jambes pallient ce dysfonctionnement propulsif en assurant l'essentiel de la propulsion par l'intermédiaire d'un battement de jambes très coûteux sur le plan énergétique.

La fonction subordonnée est ici posturale.

Elle organise les fonctions propulsive et respiratoire. En restant constamment à plat, la ligne d'épaules parallèle à la surface de l'eau, le nageur est dans l'impossibilité de produire une propulsion efficace avec les bras. Il lui est tout aussi difficile de sortir la bouche de l'eau pour inspirer sans perturber son équilibre.

Le problème à résoudre est de nature « posturo-propulsive ».

Axes de transformation: construire le caractère résistant de l'appui au niveau des bras compatible avec le maintien d'une posture profilée, tonique et axée

D'une logique cherchant à se déplacer sur l'eau, il convient de passer à une logique privilégiant l'immersion et le déplacement dans une posture profilée et tonique à la suite d'une impulsion efficace donnée par les membres supérieurs (devenus antérieurs).

R. Catteau évoque à ce sujet le double statut du corps à la fois propulseur et projectile [1].

Se propulser efficacement avec les bras en parvenant à inverser les trains moteurs - ce que jusque-là il n'était pas parvenu à faire - constitue l'axe de transformation prioritaire. Ceci ne peut s'envisager que dans le respect d'une posture profilée, tonique et axée; thème de travail récurrent et prérequis à toute acquisition nouvelle.

La respiration en revanche, entendue au sens d'une oxygénation tissulaire performante, ne nous semble pas être une priorité. Les distances nagées (bien souvent inférieures à 125 m) et surtout la durée nécessaire pour les réaliser (bien souvent inférieure à 3 min) sont telles que la filière aérobie ne constitue pas la principale source d'énergie. Il n'y a donc aucune urgence à se focaliser sur ce pôle respiratoire même s'il convient d'accorder une attention particulière aux aspects plus strictement « ventilatoires ». Coordonner l'inspiration et l'expiration dans le cycle de nage est une nécessité pour ce nageur « moulin à eau ». D'une part, cela réduit les déséquilibres au moment de l'inspiration. D'autre part, cela accroît l'efficacité propulsive car la manière d'expirer influe directement sur la création de forces d'intensité croissante. À une expiration explosive correspond la sollicitation d'un nombre croissant d'unités motrices, condition pour que le nageur perçoive au niveau des surfaces propulsives la résistance de l'appui.

Pistes de travail

Le contexte dans lequel ces nouvelles acquisitions sur le plan moteur sont visées justifie que l'on augmente les distances nagées (25 à 50 m) en cherchant à nager toujours plus vite. Nager plus vite en crawl qu'en brasse en utilisant ses bras pour se propulser constitue un premier indicateur de transformation. Toutes les situations permettant de construire la posture de référence peuvent être réutilisées (voir le « faucheur »). Il convient ensuite d'y associer un travail sur le roulis des épaules. Engager un « roulis », c'est tourner les épaules autour d'un axe tête/tronc solide pour enfoncer et projeter vers l'avant l'épaule du bras tracteur pendant que l'épaule de l'autre bras se dégage en facilitant son retour vers l'avant. Si le roulis permet de réduire les résistances à l'avancement et de placer une inspiration sur le côté sans rompre l'alignement tête/tronc, sa fonction essentielle est d'assurer une plus grande efficacité propulsive. En mobilisant l'épaule, le nageur construit une rame articulée solide constituée de la main, de l'avant-bras et d'une partie du bras. Il prend ainsi appui sur une grande masse d'eau loin en avant et relativement profond. En sollicitant les muscles responsables de la rétropropulsion - dorsal, pectoral et grand rond - il projette ensuite violemment cette masse d'eau dans le sens inverse au sens de déplacement, sous ses pieds afin d'obtenir la propulsion souhaitée.

Le travail à sec est ici un précieux outil. Sur le bord du bassin, il permet à moindre coût de s'approprier les contenus d'enseignement tactiles et proprioceptifs et de les transférer ensuite à des situations de nage. La reptation sur un minipraticable est par exemple un bon moyen pour apprendre à mobiliser les épaules afin de se propulser avec les bras [4] (photo 4).

Le travail de manipulation détaillé dans un précédent article [5] est également extrêmement riche, en particulier lorsqu'il est couplé avec la tâche consistant à nager 25 ou 50 m avec le minimum de coups de bras. Ce travail peut être complexifié en imposant des contraintes sur la vitesse de déplacement qui vont générer de nouvelles coordinations segmentaires. Par exemple, sur une distance donnée, réduire le nombre de coups de bras en maintenant sa vitesse de déplacement ou maintenir le nombre de coups de bras en augmentant sa vitesse de déplacement (photo 5).

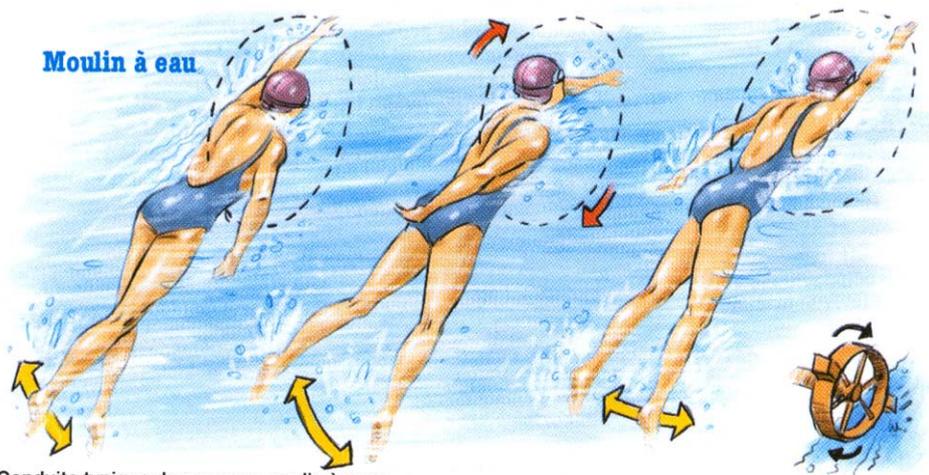
Les déplacements jusqu'à « vitesse zéro »

Toutes les situations visant la construction, l'orientation ainsi que l'accélération de la « rame articulée » sont à privilégier. Le travail par contraste (mains aux épaules, poings fermés, bras tendus et coudes verrouillés) ou l'exercice consistant à nager en avançant en crawl les pieds en avant (ce qui suppose de tourner les bras dans le sens inverse au sens de rotation habituel) sont autant d'exemples possibles [4]. Pour obtenir les transformations souhaitées, après un nombre limité de coups de bras (3 par exemple), il est pédagogiquement justifié d'exiger du nageur qu'il se laisse glisser en posture jusqu'à vitesse nulle. La nécessité de recréer de la vitesse après chaque groupe d'impulsions est facteur d'appropriation des données techniques relatives à la propulsion assurée par les bras.

« L'ESQUIMAUTEUR »*

Conduite typique

Sauf à considérer que le nageur ait automatisé et reproduise systématiquement ce mode de fonctionnement, le « nageur esquimateur » n'apparaît pas dès les premières longueurs. Les débuts de ses parcours nagés se caractérisent bien souvent par le maintien d'une posture profilée et tonique avec un temps de prise d'air relativement court. Mais cet ajustement postural ne dure pas. Il se détériore progressivement pour laisser place à une nouvelle coordination. Dans la mesure où celle-ci n'apparaît pas



2. Conduite typique du nageur « moulin à eau »

spontanément et qu'il faille attendre un certain temps pour l'observer, nous pensons qu'elle est la traduction en acte d'un véritable dysfonctionnement sur le plan respiratoire.

L'équilibre de ce nageur se trouve donc modifié à partir d'une certaine distance de nage.

Pour inspirer, ce ne sont plus seulement les épaules mais le corps tout entier qui tourne. Le bassin du nageur suit le roulis des épaules. Il l'amplifie même. Les jambes, plus que jamais rééquilibratrices, contribuent à maintenir cette posture en effectuant un mouvement de grande amplitude prenant généralement la forme d'un ciseau. Le bras opposé à la prise d'air dont le trajet est peu profond et insuffisamment orienté pour assurer une quelconque propulsion remplit la même fonction. Tout cela n'est pas sans rappeler les techniques d'esquimautage mises en œuvre en canoë-kayak quand il s'agit de redresser son embarcation à la suite d'un malencontreux retournement (dessin 3).

Cette posture sur le côté donne plus de temps à « l'esquimauteur ». Elle lui permet de prolonger l'émergence des voies respiratoires et d'augmenter le temps de prise d'air. Elle pallie l'inconfort sur le plan respiratoire qui est la conséquence d'une expiration aquatique non maîtrisée et la cause de cette réorganisation posturale.

Certes « l'esquimauteur » souffle lorsqu'il place la tête dans l'eau mais il le fait bien souvent de manière incomplète et inefficace. Il souffle par intermittence comme on le fait sur une bougie pour l'éteindre. Cette modalité expiratoire n'est pas pertinente et conduit le nageur à ressentir les premiers effets de l'asphyxie très rapidement. Des signes d'essoufflement apparaissent: rougeurs, augmentation anormalement élevée de la fréquence cardiaque malgré une faible vitesse de nage, douleurs musculaires.

La propulsion est également perturbée. Une dissociation fonctionnelle des deux bras s'opère en particulier lorsque le nageur « choisit » de placer sa prise d'air tous les deux coups de bras, toujours du même côté. Seul un bras est propulsif, celui du côté où il respire. L'autre bras est résolument mis au service du retournement et ne contribue plus directement à la propulsion.

La fonction respiratoire devient subordonnée, au fil des longueurs. Réorganisant en totalité le fonctionnement du nageur, elle s'impose enfin comme le problème à résoudre.

Axes de transformation : construire de nouvelles modalités ventilatoires compatibles avec le maintien d'une posture profilée et une propulsion efficace assurée par les deux bras

Parvenir à automatiser de nouvelles modalités ventilatoires plus performantes constitue le véritable enjeu de formation pour ce nageur. Il convient de se centrer en premier lieu sur l'expiration qui devra être réalisée de manière continue pour être complète. Exiger qu'elle soit effectuée bouche grande ouverte renforce son caractère actif en permettant au nageur de solliciter tout le volume de réserve expiratoire. Une dépression intrathoracique est créée. L'inspiration peut devenir réflexe. À son tour, l'intégralité du volume de réserve inspiratoire est sollicité. Placée tous les 3 coups de bras en fin de trajet moteur, cette prise d'air où seuls la bouche et une partie du visage émergent engendre une nage équilibrée et n'entrave en rien la propulsion assurée par les deux bras. Au moment de l'inspiration, la tête pivote sur son axe et suit le roulis des épaules, le bassin demeurant le plus à plat possible. L'axe tête-tronc reste solide et ne se dissocie jamais.

De meilleurs échanges en oxygène aux niveaux alvéolaire et tissulaire résultent de ces nouvelles modalités ventilatoires, ce qui permet à l'élève de parcourir des distances nagées de plus en plus longues. C'est assurément le dernier palier à franchir pour



accéder au véritable statut de nageur.

Pistes de travail

C'est l'allongement des distances de nage qui est à la source du problème respiratoire et c'est bien dans ce contexte particulier qu'il convient de le traiter. L'enseignant proposera des distances de plus en plus longues, de 400 à 1 500 m, nagées de préférence en continu mais en se donnant également la possibilité de varier les formes de travail: fartleack, interval-training, intermittent [6]. Quelle que soit la situation proposée, une attention particulière devra être accordée au maintien d'une posture profilée et tonique ainsi qu'à une propulsion efficace assurée par les deux bras.

Les déplacements bouche grande ouverte

Exiger du nageur qu'il se déplace en ouvrant la bouche lorsque la tête est immergée constitue une première étape. Un contrôle peut être réalisé par un camarade qui observe sous l'eau le degré et le maintien de l'ouverture de la bouche.

Les déplacements en variant le débit expiratoire

Exiger que le nageur souffle de manière continue et complète sur des rythmes variés pour apprendre à «vider ses poumons» (inspiration placée tous les 3,5 et 7 temps) constitue l'étape suivante. L'enseignant devra veiller à une prise d'air bilatérale pour obtenir du nageur une nage équilibrée.

La préparation physiologique associée à un travail technique

Il est ensuite très intéressant d'associer au travail technique des contraintes d'ordre physiologique. Une estimation de la VMA (sur un test de 5 minutes où il s'agit de parcourir la plus grande distance possible en crawl) est nécessaire pour adapter le travail aux ressources énergétiques et techniques de chacun. Les différentes formes de travail (continu, fartleack, interval-training, intermittent) constituent de puissants leviers didactiques. Il s'agit par exemple de demander au nageur qu'il cherche à sortir la main de l'eau en avant du côté opposé à la prise d'air (pour ne pas appuyer sur l'eau au moment de l'inspiration) dans un exercice de type interval-training (8 x 50 m avec 20 sec de récupération nagés à 85 % de sa VMA). La répétition est ici comme ailleurs gage de transformations durables.

Chaque nageur ne se retrouve pas nécessairement dans cet inventaire de ce qui nous est donné à voir. S'il se peut qu'il soit strictement un « faucheur », un « moulin à eau » ou un « esquimateur », il arrive le plus souvent qu'il relève de la combinaison de ces différents modes de fonctionnement.

C'est fort de cette précision que les modèles présentés doivent être utilisés. Ils sont un guide pour l'enseignant. Ils orientent son regard d'observateur, lui permettent de faire un diagnostic précis sur les besoins de son élève nageur. Ils l'aident ensuite à proposer des situations d'enseignement adaptées pour tendre vers une coordination de haut niveau. Ce qui nous conduit plus généralement à revisiter le statut de la conduite typique dans le processus de réflexion didactique. La conduite typique n'est pas et ne doit pas être envisagée comme une réplique parfaite, une simple et pâle copie de ce que fait l'élève. Elle est un objet didactique reconstruit souvent a posteriori, fruit d'une véritable analyse fonctionnelle reflétant un certain nombre de « passages obligés » dans la construction du nageur. Sa connaissance permet à l'enseignant de lire l'activité de l'élève et d'anticiper sur les choix didactiques et pédagogiques à réaliser.

**Eric Arieu,
Claudie Dupouy,
Illustrations : Robin Sarian,
Photos : auteur.**

* néologisme rappelant la technique d'esquimautage en canoë kayak

Nous tenons à remercier Raymond et Alain CATTEAU pour la relecture de ce texte et leurs commentaires avisés.

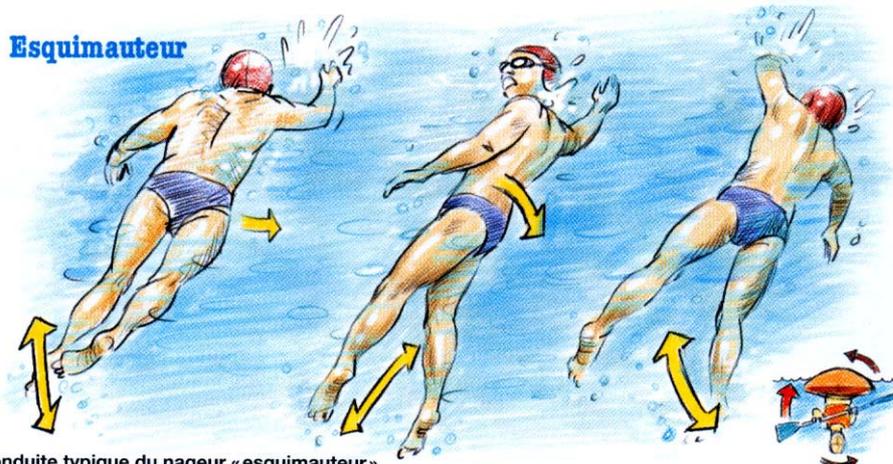
Références bibliographiques

- [1] CATTEAU (R.), « Observer la natation autrement », *Dire* n°42 pages 12-28, Paris : Sport et plein air, mars 1992.
- [2] ARIEU (E.), « Construire une posture profilée et tonique », *Revue EP.S* n°316, 2005.
- [3] Film « Digne dingue d'eau », INSEP, 1979.
- [4] Film « Apprendre et nager autrement », INSEP FFN, 2000.
- [5] ARIEU (E.), CATTEAU (A.), « Les contenus au cœur du progrès », *Revue EP.S* n°280, 1999.
- [6] PELAYO P., « Des solutions pour organiser les charges de travail », *Revue Toute la natation*, juin-juillet 1998.

Extrait de la Revue EP.S n°330, mars-avril 2008, pp. 28 à 32.

Pour en s@voir +

En complément de cet article, retrouver sur www.revue-eps.com des extraits filmés des différentes conduites typiques.



3. Conduite typique du nageur «esquimateur»