

Utilisation de la digitalisation pour un travail pédagogique de perfectionnement du plongeon

Frédéric DUCLOS, CREPS de Bourgogne, Dijon

Mots Clés : Natation, Plongeon, Départ, Digitalisation, Pédagogique

INTRODUCTION

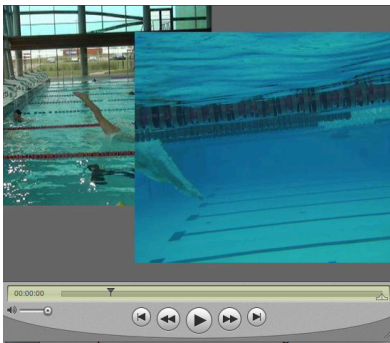
La technique du plongeon fait partie des fondamentaux de la performance sportive natatoire (7). De nombreuses études analysent les paramètres discriminants de la performance du plongeon (3,4,6), mais celles-ci sont rarement mises à disposition de l'athlète pour progresser. A l'inverse de nombreux entraîneurs filment leur nageur afin de les orienter vers de nouvelles stratégies techniques ; mais malgré la richesse des interactions induites par la vidéo feed-back entre le nageur et l'entraîneur ces procédures manquent souvent d'objectivité (1,2).

Pour permettre aux entraîneurs de disposer en temps réel de mesures objectives sur les performances au plongeon de leur nageur, un logiciel de digitalisation basé sur les travaux de Schleihaut (5) a été créé et éprouvé au sein du Pôle espoir du CREPS de Bourgogne. La présentation de cet outil est l'objet de cette communication.

METHODE

Fonctionnement du logiciel

L'acquisition des séquences vidéos se fait avec une caméra classique (Sony HDR-CX305) qui enregistre des séquences sur un disque dur en format MPEG-2. Cette caméra est placée dans un caisson étanche pour les prises de vues sous-marines.

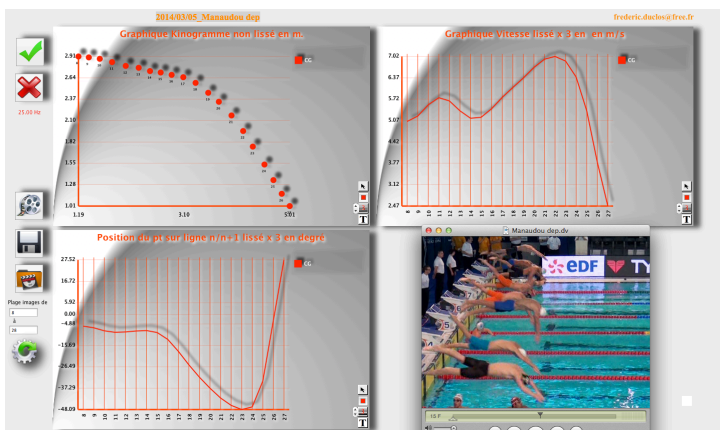


La caméra est fixe et est placée à 7m (3 lignes d'eau) du nageur, donc à hauteur de la paroi de la piscine. La vue aérienne est à 1.50m de la surface de l'eau et à 20 cm sous la surface de l'eau pour la partie sous marine.

Je transforme ensuite le format de ces vidéos en codec H264 désentrelassé via mon logiciel ou via un utilitaire spécifique (MPEGStreamClip). Mon logiciel va ensuite découper le film

image par image et me proposer des points clés (articulations) que je devrai par la suite localiser en les cliquant sur chaque image.

Une image de référence permet d'étalonner la mesure métrique, et un point de référence est rajouté à la saisie afin de contrecarrer les éventuels mouvements de la caméra. Toutes les positions des articulations seront recalculées en fonction de lui.



Au final, 4 graphes sont présentés : un kinogramme représentant les segments choisis, un graphe représentant l'organisation de la coordination segmentaire (ou l'évolution de l'angulation de la trajectoire d'un point en cas d'un seul point choisi), un 3e sur l'évolution des vitesses et un dernier sur l'évolution des appuis. Ce dernier est

basé sur la variation de la distance sur l'axe des x de la position de la main, image après image. Le principe étant d'avoir une main "fixe", donc sans déplacement horizontal d'une image à l'autre. Chacun de ces graphes est couplé avec la vidéo pour une meilleure compréhension et représentation. Enfin, il est possible de superposer des vidéos et/ou de les annoter pour parfaire le retour pédagogique.

Fonctionnement pédagogique

L'animation de ce concept se base sur un groupe de 3 à 5 nageurs pour une séance de 1h30 hebdomadaire. Chaque groupe est différent d'une semaine à l'autre. Les nageurs le constituant sont inscrits sur la base du volontariat et la fréquence de ces entraînements est en général d'une fois toutes les 4 semaines.

Systématiquement l'entraîneur me fait part en amont du nom des nageurs ainsi que les points à étudier. En fonction du type de l'étude, l'entraîneur est présent avec moi et a donc les résultats immédiatement. Dans le cas contraire, je lui envoie mon rapport dans la foulée.

La séance débute donc par un échauffement de très courte durée, afin uniquement d'activer les sensations aquatiques. Pour un travail sur le départ, 2 plongeurs consécutifs sont effectués, un avec une prise de vue aérienne, l'autre, sous marine. Pendant que les nageurs sortent de l'eau et se sèchent, je digitalise ces 2 plongeurs en ne prenant en compte que la hanche afin d'étudier sa trajectoire. Nous commençons par un constat vidéo vérifiant si ce qu'il viennent de réaliser correspond bien à ce qu'il pensaient faire et l'on commence à mettre en évidence les différentes problématiques individuelles. Elles seront ensuite complétées par les graphiques issus de la digitalisation.

Ceci terminé, les nageurs plongent à nouveau en tentant de ressentir les points à travailler pour enfin essayer de les rectifier et découvrir les sensations qui correspondent aux modifications. Je propose des situations problèmes auto-adaptatives (rentre dans un cerceau en surface et un autre en profondeur placé verticalement, faire une vrille en l'air afin de développer les repères dans l'espace, plonger les yeux fermés...).

Une 2e prise de vue identique à la première clôturera la séance afin de vérifier et d'affirmer les progrès, via, comme précédemment, la visualisation de la vidéo et des graphiques. Si le progrès est bien effectif, un ou deux plongeurs seront réalisés afin de s'efforcer à ancrer ces sensations.

RESULTATS

Globalement, les problèmes mis en évidence sont :

- ✓ Coordination jambe gauche - jambe droite mal réalisée
- ✓ Pas d'inspiration maximale et d'apnée pour bénéficier de la poussée d'Archimède
- ✓ Trajectoire aérienne de sortie de plot rarement située entre 0/ -5°
- ✓ Entrée dans l'eau avec un angle trop fermé et une vitesse quasiment identique à celle de l'éjection
- ✓ Difficulté pour entrer le corps tout entier dans le même point en surface de l'eau
- ✓ Pas de 1/2 ondulation pour rectifier la trajectoire verticale en trajectoire horizontale
- ✓ Position de la tête n'est pas dans le prolongement des bras, souvent due à une hyperlaxité de l'articulation de la scapulo-humérale
- ✓ Les ondulations manquent d'efficacité car l'action de déclenchement du bassin n'existe pas
- ✓

Les résultats sont difficilement mesurables dans la mesure où la performance est une somme de progressions. Cependant, je peux observer une action plus rapide sur 15m (start - plongeon - coulée - nage jusqu'à 15m) d'environ 1 seconde en 3 mois de travail, sachant que d'une part, cette partie de course n'est jamais travaillée autrement et d'autre part, que le nageur ne l'aura travaillé que une fois par mois.

DISCUSSION

L'intérêt de cette démarche concerne l'entraîneur et le nageur.

Pour l'entraîneur et concernant le plongeur, cette démarche :

- Confirmation des observations

- Mesure et des angulations lors de l'éjection et de l'entrée dans l'eau
- Mesures des vitesses d'éjection et d'entrée dans l'eau
- Mise en évidence des freins
- Individualisation de la Musculation
- Guide de construction de planification
- Coupler cette démarche avec la construction d'un "bilan de compétences"

Pour le nageur

- Feed - back vidéo immédiat
- Gestion des réflexes de survie parasites (organisation dans l'espace notamment)
- Translation vers un cahier d'entraînement
- Prise de conscience des actions motrices
- Prise de conscience des répercussions sensibles
- Développement de l'auto-adaptation inconsciente

Références

1. DUCLOS F. - *Plongeon : vite et loin* - Magazine toute la natation n° 105- 2011
2. DUCLOS F. - *La "bioméca" au secours de l'entraîneur* - Magazine toute la natation - 2005
3. FFN - *A comme apprentissage* (DVD) - 2010
4. MAGLISCHO E. W. - *Nager plus vite* - Collection "Métier de l'eau" - 1987
5. SCHLEIHAUF R.E. - *Swimming propulsion : A hydrodynamic analysis* - American swimming coaches association world clinic yearbook - 1977
6. VILAS-BOAS J.P. - Biomechanical Analysis of ventral swimming starts : comparison of the Grab Start with Two Track-Start Techniques - Biomechanics and medicine in swimming Vol 1- 2002
7. WILKE K. *Analysis of sprint swimming : the 50 m freestyle* - Biomechanics and medicine in swimming Vol 1- 2002