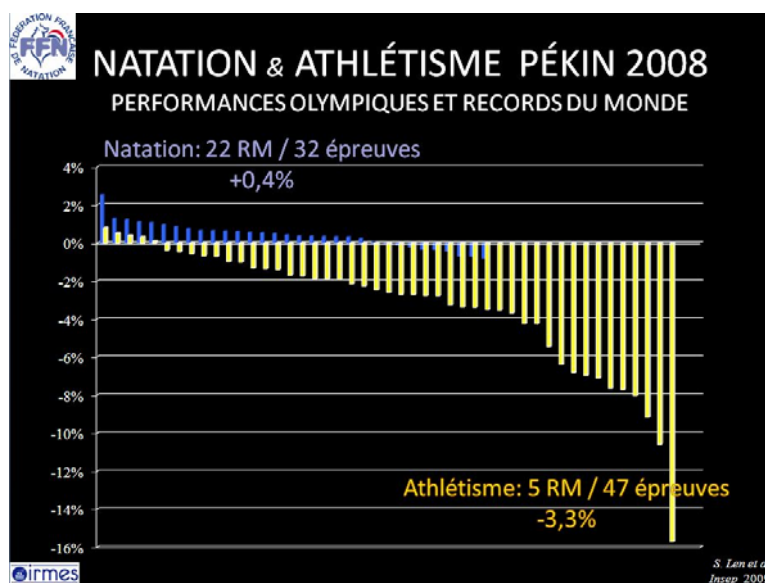


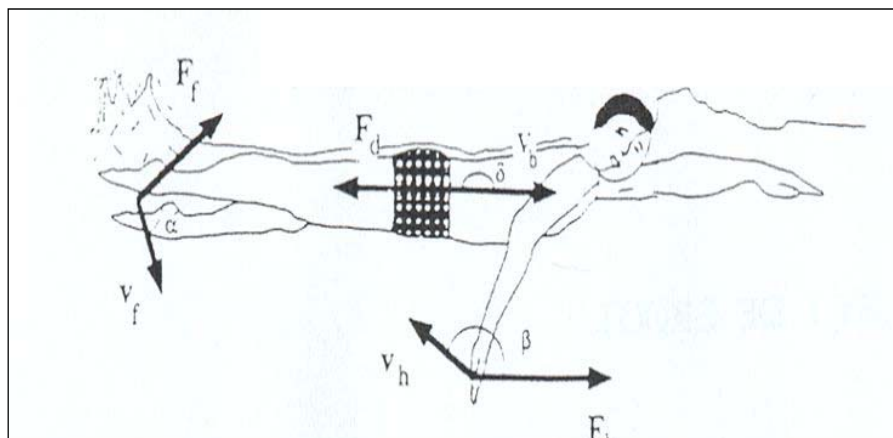
Evolution 2010 des vitesses maximales de nage

Monsieur Philippe HELLARD

Les études réalisées à l'IRMES montrent que le nombre d'épreuves de natation dans lesquelles on a observé une amélioration des records du monde est nettement supérieure comparativement à l'athlétisme durant la dernière olympiade et au cours des JO de Pékin.

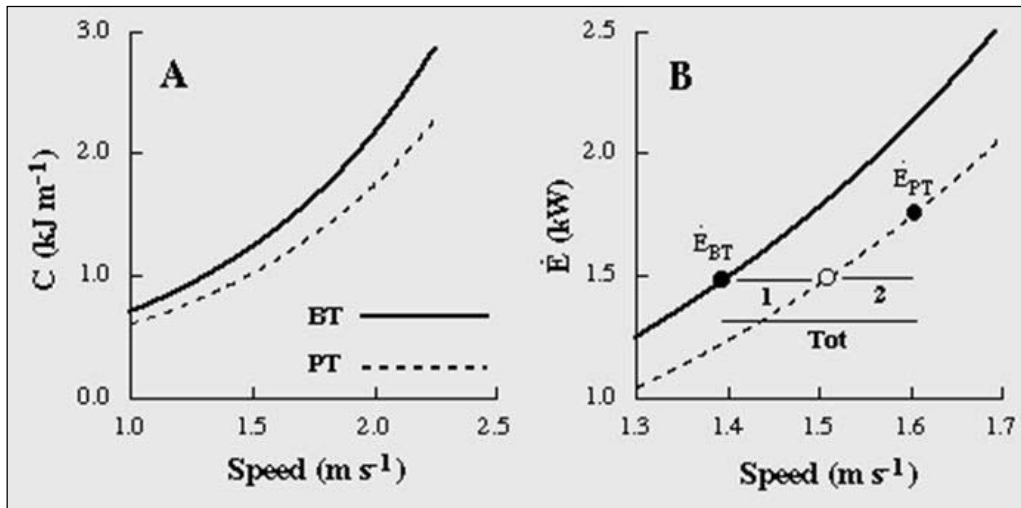


Toussaint et Beck en 1992 ont montré que la problématique centrale de la natation consistait à augmenter les forces propulsives et à diminuer les résistances à l'avancement. Au sein de la fédération française de natation un modèle pédagogique a été construit synthétisant ces deux exigences, c'est le modèle de l'action de nage indiquant que le corps en mouvement du nageur était à la fois propulseur et projectile (Catteau, 1992 et après). Ce sont les possibilités d'augmentation des forces propulsives et de diminution des forces de résistance qui déterminent l'évolution possible des records.



Vitesses maximales de nage : résistances à l'avancement et rendement

En effet, en natation, le rapport entre la puissance mécanique dépensée et la force propulsive générée permettant de créer de la vitesse vers l'avant est très faible par rapport aux autres activités. Ce rapport qui détermine le rendement est en effet d'environ 12 %. Ce qui signifie que 88 % de l'énergie produite est donc perdue. Avec une augmentation de ce rendement, les perspectives de records du monde sont importantes (Capelli et al. 1998).



Vitesses maximales de nage : résistances à l'avancement et rendement

En ce qui concerne les résistances à l'avancement, les combinaisons peuvent améliorer le gainage, augmenter la flottabilité et améliorer les écoulements. Cet effet de diminution des résistances est cependant variable en fonction de la morphologie du nageur (Toussaint et al., 2002). Pour certains nageurs portant des combinaisons en effet, il n'y a pas de diminution de la force de résistance.

La technique de nage et les stratégies des nageurs, comme la profondeur de la nage, jouent également sur la résistance. Les études de Vennel et collaborateur en 2006 comme celles de Benjanuvatra et collaborateurs en 2002 mettent en évidence une diminution importante des résistances à l'avancement à une profondeur supérieure à 70 cm sous la surface de l'eau.

Les recherches de Tairar en 2007 montrent de surcroît que la simple position de la tête joue aussi sur la traînée du nageur.

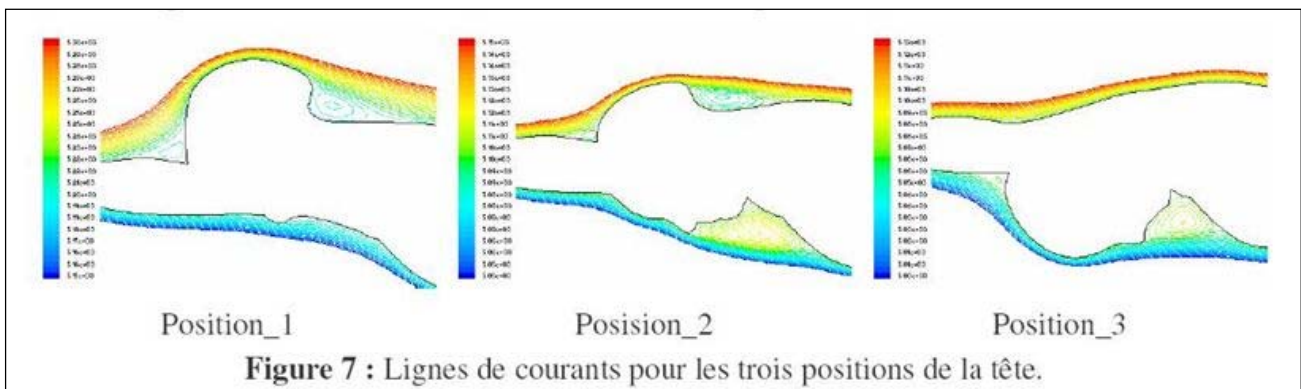
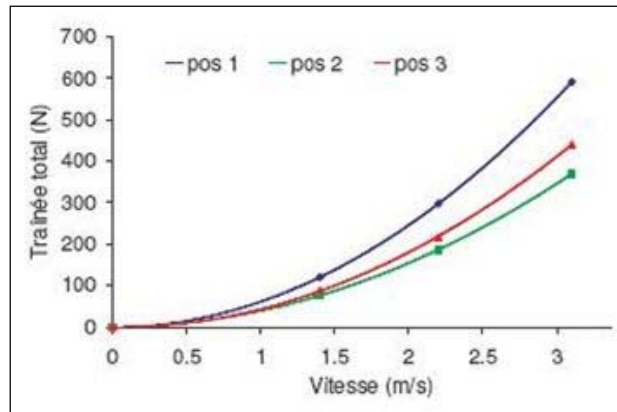


Figure 7 : Lignes de courants pour les trois positions de la tête.

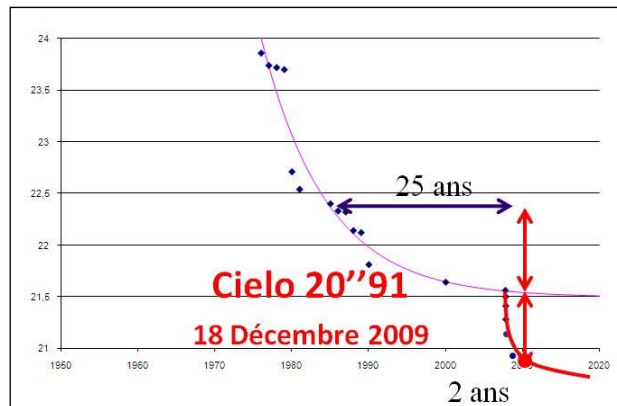
Diminution des résistances à l'avancement : effets dépendant de la technique de nage

En natation, la technique de nage est donc aussi importante que la technologie.



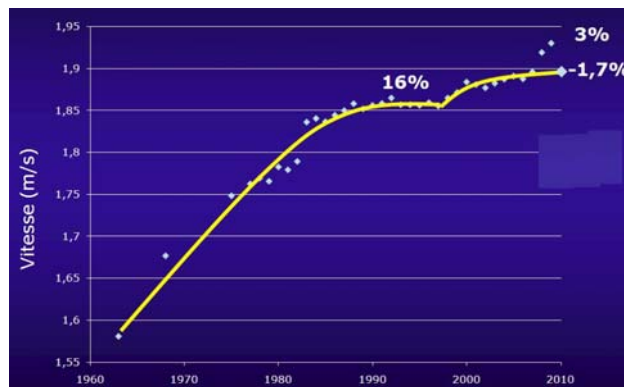
Exemple de l'influence de la position de la tête sur la traînée du sujet

L'étude de l'évolution des dix meilleures performances mondiales, réalisée par Stéphane Len, indique que le gain réalisé sur 50 mètres nage libre en 25 ans est identique à celui réalisé en l'espace de deux ans, suite à l'apparition des combinaisons en polyuréthane.



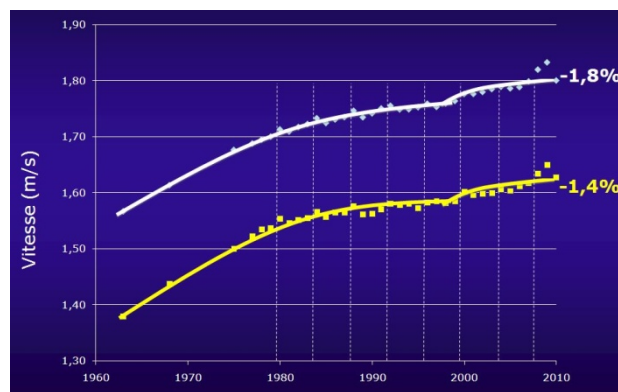
50 mètres nage libre : influence des combinaisons ?

Cette année, les études conduites à l'IRMES montrent que les performances ont régressé de 1,7 %, et sont redescendues au niveau de celles de 2007.



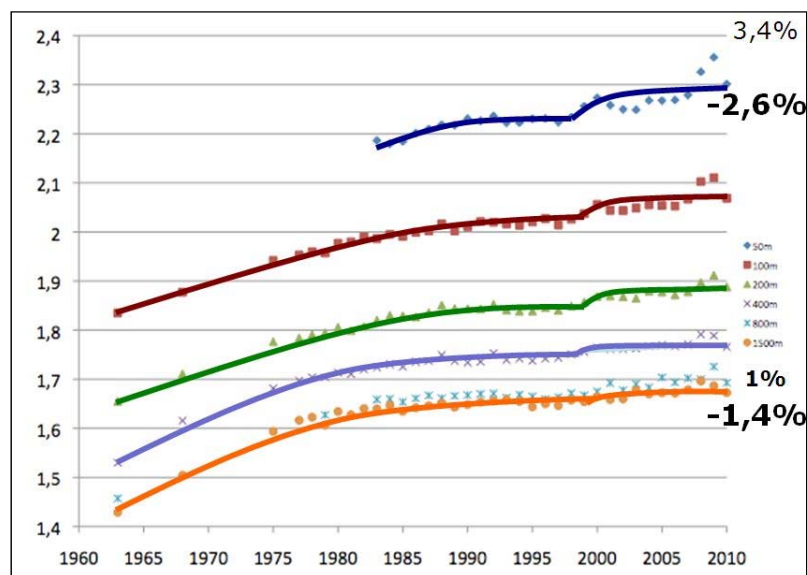
Evolution de la vitesse moyenne nage libre Hommes (50m-1500m)

Les gains de temps sont par ailleurs supérieurs chez les hommes, par rapport à ceux constatés chez les femmes. Ces résultats peuvent être interprétés comme la conséquence des vitesses de nage supérieures chez les hommes induisant des résistances à l'avancement plus importantes et donc plus réduites par le port des combinaisons.



Evolution de la vitesse moyenne Toutes nages Hommes-Femmes : 100m et 200 m

Les gains permis par les combinaisons sont également plus importants pour les distances courtes, les vitesses étant plus élevées dans le sprint. Pour les épreuves de demi-fond l'effet contention limite aussi peut-être les possibilités respiratoires.



Evolution des vitesses en Nage Libre Hommes (50m-1500m)

En conclusion, les évolutions technologiques permettent certes des gains de performance importants. Cependant, l'adaptation au milieu aquatique est récente et demande à être développée. En effet, l'Homme court depuis 1 million d'années, mais il ne nage que depuis 100 ans, au maximum quatre à cinq heures par jour. Avec l'apparition des combinaisons, nous avons observé une adaptation artificielle au milieu aquatique. Une nouvelle progression des performances attribuée au développement technique et au facteur humain est prévisible dans les années à venir.

Questions-réponses avec l'amphithéâtre

François PERONNET

Sur quoi vous basez-vous pour avancer qu'une nouvelle progression des performances est prévisible ?

Philippe HELLARD

Les perspectives d'amélioration des performances sont liées à l'adaptation au milieu aquatique.

Nous disposons d'outils nous permettant en effet de montrer que les champions olympiques nagent moins bien qu'un petit garçon marche et qu'ils ne sont pas adaptés au milieu aquatique. Cette adaptation au milieu aquatique est certes génétiquement déterminée, mais elle est sans doute d'un accès plus aisé que des adaptations physiologiques.

François PERONNET

Pourquoi êtes-vous si sûr que nous pouvons encore progresser dans le domaine de la natation ?

Philippe HELLARD

Par exemple, nous avons observé que les accélérations induites par les mouvements du bras gauche étaient inférieures de 30 à 40 % à celles produites par le bras droit. La motricité en natation est donc encore très sommaire. De plus, dès que ce problème est signalé à un nageur, il le corrige rapidement.