

De l'art de nager à la science de la natation

Patrick Pelayo



Éditeur

CNRS Éditions

Édition électronique

URL : <http://histoire-cnrs.revues.org/9266>

ISSN : 1955-2408

Édition imprimée

Date de publication : 30 novembre 2010

Pagination : 18-23

ISBN : 978-2-271-07145-3

ISSN : 1298-9800

Référence électronique

Patrick Pelayo, « De l'art de nager à la science de la natation », *La revue pour l'histoire du CNRS* [En ligne], 26 | 2010, mis en ligne le 24 février 2013, consulté le 05 janvier 2017. URL : <http://histoire-cnrs.revues.org/9266> ; DOI : 10.4000/histoire-cnrs.9266

De l'art de nager à la science de la natation

Patrick Pelayo

- 1 Dans les sociétés occidentales, la natation a toujours été une pratique culturelle importante. Ne disait-on pas déjà dans la Rome antique d'un homme manquant de culture qu'il « ne savait ni lire ni nager » ? Il n'est donc pas étonnant que le premier ouvrage consacré entièrement à la natation, par Nicolaus Wynmann en 1538, date de la Renaissance. De cette époque au premier *International Symposium on Biomechanics and Medicine in Swimming* tenu en 1970, il est possible de repérer une grande diversité de pratiques corporelles autonomes en milieu aquatique ainsi qu'un indéniable progrès des performances. Deux facteurs concomitants ont pu jouer : les innovations techniques des nageurs eux-mêmes, les connaissances technologiques et scientifiques sur les procédures et programmes d'entraînement ainsi que les techniques de nage. Depuis 1970, les enjeux politiques, sociologiques et économiques liés à la pratique du sport de haut niveau – et plus particulièrement de la natation – sont devenus tels que les sportifs se sont professionnalisés et que leur encadrement s'est logiquement tourné vers la science pour les aider à déterminer les méthodes d'entraînement et les techniques sportives les plus efficaces. Ainsi, l'art de nager (*ars natandi*¹) s'est progressivement transformé en science de la natation.

Des humanistes aux premiers maîtres nageurs

- 2 L'analyse des différents manuels de natation [10] montre que les enjeux de formation liés à la pratique de la natation ont été définis par rapport à des préoccupations diverses : utilitaires, militaires, hygiéniques et thérapeutiques, sportives, éducatives. Les enjeux ont très vite donné à cette pratique une légitimité provoquant son intégration institutionnelle : l'apprentissage de la natation est devenu en effet obligatoire en France, à l'armée comme à l'école, par un décret du 24 juin 1879. Celui-ci s'intègre dans la gymnastique et les objectifs poursuivis par la Troisième République et fait suite à celui du

3 février 1869 faisant de l'éducation physique une discipline scolaire d'enseignement. L'objectif est alors de former des citoyens, des soldats et d'acquérir une bonne santé.

- 3 De 1538 au début du XX^e siècle, les publications reflètent bien à la fois les relations entre les différentes formes de pratiques sociales de la natation (bains, loisirs, courses, traversées, etc.), les tentatives d'un éclairage théorique et/ou scientifique, mais aussi les différentes conceptions de la natation ainsi que des solutions motrices et techniques les plus efficaces en milieu aquatique. Dans son œuvre, *Colymbetes. Sive de Arte Natandi* (1538), Nicolaus Wynmann explique par exemple comment imiter les mouvements des animaux aquatiques et conjurer la peur des eaux profondes. Le traité *De Arte Natandi* (1587) d'Everard Digby (né en 1550) présente une natation dans laquelle se déplacer sur l'eau est source de plaisir. Des situations utilitaires valorisant l'exemple de la grenouille complètent l'expérimentation des mouvements d'agrément.
- 4 Parmi les auteurs, on peut différencier selon Terret et Pelayo [10] :
- 5 - *Les humanistes* [11] : pour ces ecclésiastiques, intellectuels et enseignants, la natation est au service d'objectifs utilitaires et sécuritaires mais participe aux objectifs éducatifs généraux, car le nageur est un être adaptable en toute situation. Même Benjamin Franklin (1706-1790), nageur expert et curieux de tout, trouve l'ouvrage illustré du Français Melchisédech Thévenot [11] et s'exerce aux trente façons différentes de nager ;
- 6 - *Les militaires* [3] : la natation est conçue comme une arme stratégique pour fuir, contourner et surprendre l'ennemi. Parallèlement, les objectifs poursuivis sont disciplinaires et hygiéniques ;
- 7 - *Les "Gymnasiarques"* [1], [6] : la natation est un art gymnique consistant à apprendre des positions et des mouvements où la discipline est de rigueur ;
- 8 - *Les ingénieurs* : la technologie et l'utilisation d'artifices (flotteurs, par exemple) sont plus importantes que les solutions techniques elles-mêmes. Les appareils de flottaison et de propulsion, du tabouret à la machine à apprendre à nager, relèvent d'un véritable renoncement pédagogique dans l'apprentissage du savoir nager ;
- 9 - *Les médecins* : comme le bain en mer ou en eaux thermales, la natation contribue à l'entretien et au développement par les effets bénéfiques de l'exercice en situation d'apesanteur ;
- 10 - *Les enseignants et maîtres-nageurs* [1] : anciens éclusiers, bateleurs ou champions de natation, ils ont des ambitions commerciales et publient des méthodes d'enseignement de la natation sous forme de progressions (de 1 à 10 leçons par exemple) afin d'obtenir une reconnaissance institutionnelle ;
- 11 - *Les sportifs* [1], [5] : ils apparaissent avec la natation sportive au début du XX^e siècle. Véritables autodidactes, ils développent et publient des méthodes d'entraînement avec un seul objectif : la compétition.

L'avènement de la natation sportive

- 12 Jusqu'à la fin du XIX^e siècle, les connaissances limitées en biomécanique, ou plutôt en hydrodynamique, ont engendré des conceptions différentes et des justifications parfois farfelues des principes des techniques de nage comme le principe de l'étau pour le ciseau de brasse ou la nécessité d'expirer fortement par les narines avant la phase inspiratoire pour libérer les voies respiratoires. Dans la station physiologique du parc des Princes,

Étienne-Jules Marey se consacre à l'étude de la locomotion animale dans l'air et dans l'eau (sur la raie) par l'utilisation de la chronophotographie pour mieux représenter visuellement les phases du mouvement. En effet, ce qui prime au début du développement de la natation sportive, c'est l'image du champion dont la technique devient la source et la référence unique du texte. Les ouvrages proposent désormais une série d'étapes reliant deux sujets épistémiques : le débutant et l'expert sportif. Par exemple, le trajet moteur se construit d'abord sur le principe de l'action-réaction avant d'intégrer le principe de Bernoulli reposant sur le modèle traînée-portance.

- 13 La multiplication des compétitions et l'institutionnalisation de la natation sportive à la fin du XIX^e siècle sont largement impulsées par les Anglo-Saxons. En France, la Commission natation de l'Union des sociétés françaises de sports athlétiques, créée en 1889, reprend les règles établies par l'*Amateur Swimming Association* anglaise : elle deviendra Fédération française de natation en 1920. Fondée à Londres le 19 juillet 1908 à l'initiative des pays participants aux IV^e Jeux olympiques, la Fédération internationale de natation (Fina) a rapidement gagné en notoriété au point de regrouper 194 fédérations nationales à ce jour. La natation sportive peut désormais se définir ainsi : "*Franchir dans l'eau une distance délimitée à sa surface plus rapidement que les autres et/ou le plus rapidement possible tout en respectant la réglementation imposée par la Fina*". Dès lors, la logique interne de cette activité se caractérise par la recherche d'une performance évaluée par des critères de temps et de distance, les conditions de l'intervention étant plus ou moins réglementées. La maîtrise technique des quatre nages et la gestion de la performance constituent la base d'une culture sportive. On notera que la nage libre est la nage la moins codifiée, mais la plus rapide, et que la brasse, nage la moins rapide, est au contraire la plus réglementée.
- 14 Si les contraintes réglementaires imposées par la Fina expliquent en partie les transformations des techniques de nage au niveau de l'équilibre de la respiration et des modalités propulsives, il ne faudrait pas négliger l'impact des nouvelles connaissances biomécaniques. L'histoire du crawl en vaut démonstration.

Les mutations marquantes du crawl au XX^e siècle

- 15 De la fin du XIX^e siècle aux années 1970, l'évolution de la technique utilisée dans les épreuves de nage libre s'est traduite selon Pelayo [9] par trois transformations majeures qui peuvent être repérées au regard de l'évolution des records du monde du 100 mètres nage libre (figure ci-dessous).
- 16 Le crawl découle d'abord d'une pratique sociale et utilitaire consistant à traverser au plus vite des cours d'eau ou à se sortir de situations périlleuses. Il s'impose avec le développement de la natation sportive au début du XX^e siècle et la recherche constante de vitesse. En témoigne la manière dont, entre 1850 et 1900, les premiers nageurs de compétition passent de la brasse au crawl lors des épreuves de nage libre. Ainsi, en quelques décennies, la technique de la coupe évolue vers la Marinière, puis vers l'*English*

side stroke, l'*over arm stroke*, le *trudgeon*, le *double over arm stroke*, pour déboucher sur le *crawl*.

ÉVOLUTION DES TECHNIQUES DE NAGE

La **COUPE** : à plat ventre, tête émergée, le nageur lance alternativement les bras étendus puis il les ramène vers les hanches, chassant vigoureusement l'eau avec la plante des pieds.

La **MARINIÈRE** : cette nage ressemble à la coupe mais s'exécute sur le côté.

L'**ENGLISH SIDE STROKE** : cette « brasse sur le côté » accentue la perte de symétrie dans les mouvements de bras. Les jambes passent d'une gestuelle de grenouille à un ciseau.

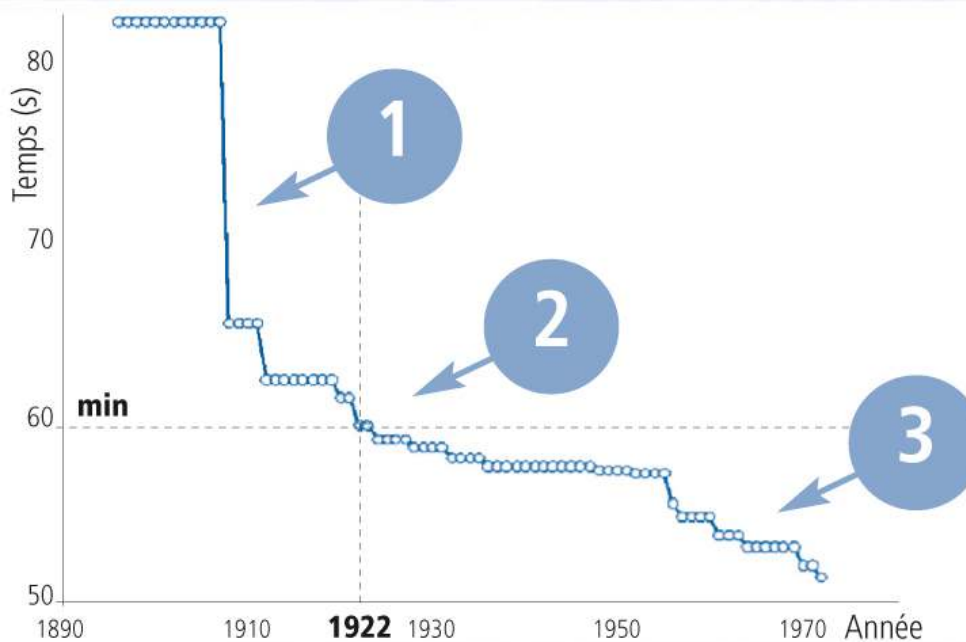
L'**OVER ARM STROKE** : c'est une variante de la nage précédente mais avec un retour aérien du bras.

Le **TRUDGEON** : combinaison de la brasse avec le retour alternatif des deux bras. Les mouvements de bras sont accompagnés d'un faible mouvement des jambes ressemblant à une ondulation.

Le **DOUBLE OVER ARM STROKE** : Cette technique combine la reprise du ciseau coincé de l'*over arm stroke* et s'accompagne du trajet alternatif des bras du *trudgeon*.

Le **CRAWL** : le ciseau disparaît définitivement et est remplacé par un battement.

Les trois évolutions significatives du record du monde du 100 m nage libre



- 17 1- En 1902, Richard Cavill bat le record du monde du 100 yards en nageant l'épreuve de bout en bout en crawl. La technique du crawl permet, d'une part, de diminuer les résistances à l'avancement grâce à un équilibre horizontal et des retours aériens et, d'autre part, d'assurer une continuité de la propulsion par des actions motrices alternées. De toutes les techniques de nage, le crawl est à la fois la plus rapide et celle qui offre le meilleur rendement.
- 18 2- Aux Jeux olympiques de Stockholm en 1912, le champion Duke Kahanamoku, inventeur par ailleurs du surf à Hawaï, adopte une position aquaplanée. En passant en 1922 sous la barre mythique de la minute au 100 mètres nage libre, son compatriote Johnny Weissmuller – le futur Tarzan – confirme la suprématie du crawl. Et lorsque Gertrude Ederle est la première femme à traverser la Manche en 1926, non seulement elle établit le record de la traversée, mais elle utilise le crawl pendant toute la durée de l'épreuve. Ces performances apportent la preuve que le crawl est à la fois la nage la plus rapide mais aussi la plus économique. Cette évolution est essentiellement liée à la résolution des

problèmes respiratoires qui permettent de nager à plat sur des longues distances en maintenant la technique du crawl, mais aussi par la possibilité d'augmenter les distances à l'entraînement. Dans son livre *Swimming the American Crawl*, Johnny Weissmuller [13] s'exprime très clairement sur ce point : "*The instinctive thing for a beginner to do is to hold his breath. As soon as he learns to overcome this, half his fight is won, and he is ready for the finer points of swimming... After improving my breath control ..., where a mile a day had exhausted me completely, I began to do a mile and a half a day with greater ease*".

- 19 3- Plus tard, dans les années 1970, les coordinations se différencient entre le sprint (battements 6 temps) et le demi-fond (battements 2 temps) et attestent qu'il n'y a pas une technique du crawl, mais bien plusieurs selon le type d'épreuves. Parallèlement, le corps ne doit plus rester à plat mais osciller autour de l'axe horizontal pour permettre l'augmentation de la longueur des trajets et par conséquent l'amplitude de nage ou la distance parcourue par cycle de nage (autour de 3 mètres à pleine vitesse pour les meilleurs nageurs).
- 20 Des travaux scientifiques ont parallèlement révolutionné la connaissance des techniques de nage les plus efficaces et les méthodes d'entraînement les plus appropriées. Les premières études scientifiques conduites par du Bois-Reymond en 1905 [7] ainsi que celle de Cureton en 1930 [6] ont permis de mieux comprendre la spécificité de la propulsion en natation. Elles ont aussi marqué le début de la recherche utilisant des approches biomécaniques puis physiologiques avec Karpovich en 1933 [8]. Leurs travaux permettent dès lors de mieux comprendre les principes biomécaniques de la propulsion et de mieux définir les paramètres de contrôles des charges d'entraînement. En 1928, David Armbruster est le premier à utiliser la technique des prises de vue sous-marines pour mieux étudier les techniques de nage et les coordinations. Les Japonais les utiliseront aussi et leurs équipes de natation surclasseront leurs adversaires aux Jeux olympiques de Los Angeles en 1932. Dans les années 1960 et 1970, des chercheurs tels que le Dr. James Edward Counsilman [2] concentreront leurs travaux sur l'étude et la nature des forces (traînée et portance) qui permettent au corps de se déplacer dans le milieu aquatique où les appuis sont fuyants, d'une part, et sur la spécificité de la physiologie de l'exercice dans l'eau, d'autre part.

Depuis 1970, des « *Swimming Conferences* » pluri-disciplinaires

- 21 Tous les quatre ans, intercalés avec les Jeux olympiques, se tiennent différents congrès nationaux et internationaux qui permettent de faire la synthèse des dernières avancées sur le plan scientifique : *World Congress of Medical and Scientific Aspects of Aquatic Sports* (Fina) ou *International Symposiums on Biomechanics and Medicine in Swimming* (BMS). Le programme du *11th Biomechanics and Medicine in Swimming Conference*, qui a célébré son 40^e anniversaire à Oslo en 2010, témoigne à la fois de l'intérêt conjoint des scientifiques et des entraîneurs, et de la nécessité d'observer des approches pluridisciplinaires. Il a couvert l'ensemble des items suivants :
- 22 - *Sciences de la vie et natation* : physiologie, biomécanique, anatomie, électromyographie, anthropométrie, composition corporelle, physique, bioénergétique, ergonomie ;
- 23 - *Sciences médicales et natation* : médecine clinique, santé publique et prévention des blessures ;

- 24 - *Sciences de l'éducation et natation* : pédagogie, didactique, apprentissage moteur ;
- 25 - *Sciences humaines et sociales et natation* : psychologie, sociologie, anthropologie, histoire, philosophie.
- 26 Un grand nombre de publications françaises et étrangères s'efforcent ainsi de constituer un savoir et une connaissance sur la natation prise comme objet d'étude. En France, avec le développement des Sciences et techniques des activités physiques et sportives (Staps) et de la recherche, des thèses de doctorat portent sur l'objet de la natation. La science de la natation a contribué sans conteste à une amélioration significative des performances ces dernières décennies. Parallèlement, et depuis 2008, les nageurs étaient tous équipés des nouvelles combinaisons intégrales en polyuréthane, sans couture et assemblées par ultrasons. Développées par les équipementiers, elles leur permettaient d'être mieux gainés, plus rectilignes et mieux profilés dans la coulée. Si tous les records du monde ont été battus avec ce matériel, la Fina vient de mettre un coup d'arrêt à ces innovations puisque le nageur ne pourra plus utiliser ce matériel. En effet, la Fédération internationale de natation amateur, lors de son congrès de juillet 2009, a interdit l'usage des tenues en polyuréthane à partir du 1^{er} janvier 2010 et a restreint les tenues aux seuls pantalons limités au bas des genoux pour les hommes comme pour les femmes, pour lesquelles le haut du corps ne peut être couvert au-delà des épaules. Dès lors, tous les records réalisés avec des combinaisons en polyuréthane ne restent plus que dans l'histoire car ils sont assortis d'un astérisque, symbole d'une performance aidée d'une combinaison désormais non autorisée.
- 27 Il reste que ces connaissances scientifiques ne sont pas toujours utilisables directement par les entraîneurs dans le contexte spécifique de la pratique d'entraînement et de compétition. En effet, l'étude biomécanique du geste de haut niveau ou l'analyse des paramètres physiologiques relatifs à la conduite de l'entraînement ne peuvent être traduits directement en principes opérationnels. Le tenter relève d'une attitude réductionniste et déductionniste certainement risquée. Ainsi, les entraîneurs ont très vite compris que l'approche de la performance se centrant sur une seule science comme la physiologie, la biomécanique ou la psychologie, conduit le plus souvent à des échecs cuisants. En effet, la préparation à court, moyen et long terme de la meilleure performance possible à un moment donné et connu – les Jeux olympiques par exemple – ne peut faire l'économie d'une nécessaire approche systémique et complémentaire à des approches monodisciplinaires. Néanmoins, la définition des procédures les plus adéquates d'entraînement nécessite de s'appuyer sur la masse des connaissances scientifiques disponibles à ce jour comme l'a proposé John P. Troup [12] au travers d'un « *learning continuum* » présenté ci-dessous et permettant leur plus grande diffusion.



- 28 De plus, parce qu'elle impose des conditions expérimentales nécessaires à observer pendant une étude et qu'elle conduit souvent à ne pas respecter les conditions réelles de la performance en compétition (bassin à contre courant ou bien nageur appareillé), la rigueur de la démarche scientifique diminue les possibilités d'appliquer directement les conclusions dans le processus d'entraînement d'une part, et sur une évolution possible de la technique d'autre part.

- 29 Néanmoins, l'ensemble des nations et des entraîneurs de haut niveau ont bien compris aujourd'hui que les connaissances – voire la démarche scientifique elle-même – sont indispensables quand les résultats se jouent au centième de seconde. Parallèlement à la créativité du nageur lui-même, les techniques les plus efficaces ne peuvent que découler des principes et des lois de l'hydrodynamisme. La conduite de l'apprentissage de ces techniques et de l'entraînement ne peut ignorer les fondamentaux des lois et des modèles de l'apprentissage moteur et de la physiologie de l'exercice. En sens inverse, la natation de compétition offre un terrain très intéressant d'investigation pour le chercheur, l'entraîneur étant souvent à l'origine des hypothèses à tester. Les grandes nations souhaitant une lisibilité internationale au niveau sportif l'ont bien compris et financent aujourd'hui ce type de recherches où la collaboration entre les entraîneurs et les chercheurs est nécessaire. Ce genre d'étude de la performance humaine nécessite à l'évidence des approches systémiques sollicitant plusieurs champs scientifiques.
-

BIBLIOGRAPHIE

- [1] Beulque Paul, Descarpentries A., Méthode de natation adoptée par la FFNS, Tourcoing, Imprimerie Georges Frères, 1922.
- [2] Counsilman James E., An Analysis of the Application of Force in Two Types of Crawl Strokes, doctoral dissertation, University of Iowa, Iowa City, 1951.
- [3] Courtivron Ludovic, De la natation et son application à l'art de la guerre, Imprimerie Anthelme Boucher, Paris, 1824.
- [4] Cureton Thomas K., Mechanics and Kinesiology of Swimming. Res Quart, 1: 87-121, 1930.
- [5] de Coubertin Pierre, La gymnastique utilitaire : sauvetage, défense, locomotion, Félix Alcan, 1906.
- [6] Defrançois C., La Locomotion dans l'eau. Principes élémentaires de natation. Imprimerie Mato-Braine, Reims, 1870.
- [7] du Bois-Reymond René, Zur physiologie des schwimmens. Arch. Anat. Physiol. abt , 29 :252-278, 1905
- [8] Karpovich Peter V., Water Resistance in Swimming. Res Quart, 4 : 21-28, 1933.
- [9] Pelayo Patrick, « From “De arte natandi” to the science of swimming : Biomechanical and pedagogical conceptions », in : Biology and sport medicine - Biomechanics and Medicine in Swimming IX, Publications de l'Université de Saint-Etienne, 2003, pp. 1-6.
- [10] Terret Thierry, Pelayo Patrick, Esquisse d'une typologie de la production littéraire française en natation, Colloque ACAPS, Lille, 1991.
- [11] Thévenot Melchisédech, L'art de nager, avec des essais pour se baigner utilement. Librairie Lamy, Paris, 1781.
- [12] Troup John P., « The Continuum of Applied Swimming Science », in : Biomechanics and Medicine in Swimming VII, E & FN Spon, Atlanta, 1996, p. 3-13.

[13] Weissmuller Johnny, *Swimming the American Crawl*, Houghton Mifflin Company, Boston, 1930.

NOTES

1. L'art vient du mot latin « *ars* ». À l'origine, il représente une façon d'être ou d'agir mais se diversifie par la suite en habileté, connaissance technique et talent. Au XIV^e siècle, sous l'influence des traducteurs, il reprend le sens qu'il avait en latin, celui de connaissance pratique, par opposition au savoir théorique.

RÉSUMÉS

La natation a beaucoup évolué au cours des deux derniers siècles. Essentiellement pratique sociale (bains et loisirs) jusqu'à la fin du XIX^e siècle, elle a ensuite acquis le statut de sport au début du XX^e siècle bien avant d'atteindre le niveau de professionnalisme qu'elle possède aujourd'hui. Mais quel a été le rôle de la recherche dans cette évolution ? C'est ce qu'explique Patrick Pelayo dans cet article en prenant notamment comme exemple la spectaculaire évolution des techniques du crawl. Il montre comment « l'art de nager » s'est progressivement transformé en science de la natation.

Swimming has considerably changed over the last two centuries. Mainly a social practice (baths and leisure) until the end of the 19th century, it then acquired the status of sport in the early 20th Century well before reaching the level of professionalism it benefits from today. What was the role of research in this development? Patrick Pelayo explains it in this article by using as an example the spectacular evolution of the crawl techniques. He shows how "the art of swimming" has gradually turned into a science of swimming.

AUTEUR

PATRICK PELAYO

Professeur des Universités, Patrick Pelayo est doyen de la Faculté des sciences du sport et de l'éducation physique de l'Université Lille 2. Il est également président du concours de l'agrégation interne d'EPS et directeur de l'Université virtuelle en sciences du sport, l'UV2S, qui propose sur son site Internet, www.uv2s.fr, une ressource numérique consacrée à l'histoire de la natation, à cette adresse : http://campusport.univ-lille2.fr/ress_natation/