BULLETIN SCIENTIFIQUE ASTB N°3/2026

Intelligence Artificielle et Bio-training©

Avertissement

Tous droits de reproduction, traduction, d'adaptation et d'exécution réservés pour tous pays.
La loi du 11 mars 1957 n'autorisant, aux termes des alinéas 2 et 3 de l'article 41, d'une part que « les copies ou reproductions strictement réservées à l'usage privé du copiste et non destinées à un usage collectif » et, d'autre part que les analyses et courtes citations dans un but d'exemple et d'illustration, « toute représentation ou reproduction, intégrale ou partielle, faite sans le consentement de l'auteur ou de ses ayant-droit ou ayant-cause, est « illicite » (alinéa 1er, article 40). Cette représentation ou reproduction par quelque procédé que ce soit, constituerait donc une contrefaçon sanctionnée par les articles 425 et suivants du code pénal.

Par dérogation spéciale à la loi du 11 mars 1957, une utilisation non commerciale des documents fournis par l'ASTB peut être autorisée aux responsables des CSTB actifs dont les membres sont à jour de leur cotisation et aux CSTB promotionnels dont l'organisme de tutelle bénéficie d'une convention régulièrement enregistrée. Cette autorisation ne pourra être accordée que sous réserve du respect des règles édictées par le Comité Scientifique et d'Ethique enregistrées au RI de l'ASTB et en particulier :

« L'utilisation non commerciale, la modification, l'intégration partielle ou totale des documents faisant l'objet de ce prêt dans d'autres documents sous quelque forme que ce soit, éditions, publications, diffusions, sites, réseaux sociaux, diapositives, films, fascicules, imprimés, revues, livres, émissions radios ou télévisées, etc., doit obligatoirement faire l'objet pour les CSTB en règle d'une déclaration écrite signée du bénéficiaire adressée à l'ASTB 15 jours avant toute publication et accompagnée au minimum de :

-l'objet de l'utilisation et les modalités de diffusion des documents de référence, (conférence, diaporama, poster, etc.) -une copie ou un exemplaire de l'édition rendue publique,
-la liste nominative des participants et bénéficiaires de cette diffusion assortie de leurs adresses postales et mails.
Un compte-rendu écrit sur la pertinence de la diffusion réalisée, l'intérêt manifesté par les bénéficiaires et les résultats obtenus, est à adresser à l'ASTB dans le mois suivant la diffusion réalisée ».

ASTB, 10 rue des tulipes 69680 CHASSIEU

Email: sport.trav.biol@gmail.com
Site Web: sport-travail-biologie.com

Intelligence Artificielle et Bio-training©

Table des Matières

1- De la matière inerte à l'IA, ou le pouvoir de l'outil 3

2-Applications utiles de l'outil IA en bioénergétique humaine 3

3-Quelques applications néfastes de l'outil IA sur l'intelligence 4

4-Intérêt de l'outil IA pour le suivi du Bio-training© 4

5-Biotraining©-Marche et handicap biomécanique 7

51-Les solutions permettant de restaurer la marche 7
52-Les solutions utilisant une activité physique autre que la marche 10

Conclusion – Bibliographie 11

1- De la matière inerte à l'IA ou le pouvoir de l'outil

Toutes les espèces dites vivantes utilisent à des fins de survie, pour se protéger, pour se nourrir, pour se reproduire, les éléments naturels qui les entourent, la pierre, le bois, le métal, l'eau, le feu, etc. Ces outils primitifs l'homo sapiens n'a cessé de les utiliser, de les assembler, de les complexifier dans le but de réduire le coût énergétique de son travail et d'améliorer son efficacité face aux défis et aux dangers environnementaux. Mais cet instinct de survie naturel inhérent à tout système vivant est aussi à l'origine d'une frénésie du développement de l'outil lié à la prise de conscience simultanée de l'intérêt que représentait sa possession pour en tirer profit, voire pour dominer et pour conquérir.

L'outil, **arme de progrès et de défense** pour l'humanité et pour les hommes de bonne volonté, est donc devenu en même temps source d'émerveillement voire d'adoration quasi religieuse ou mystique pour beaucoup d'autres, et une **arme de pouvoir** pour bon nombre d'individus déviants ou malfaisants, rongés par des ambitions de domination sans limite. Si bien que l'une des manières simplistes, mais proche de la vérité, utilisée pour présenter l'histoire de l'humanité, consiste souvent et tout simplement à lister tous les combats et toutes les guerres menées pour conquérir le pouvoir par des individus contre d'autres individus, par des tribus, ou par des nations, ou par des collectivités de toutes sortes.

Il n'existe donc aucune raison évidente que l'outil IA échappe à cette règle d'une **utilisation malsaine et antisociale**. D'ailleurs et depuis fort longtemps les exemples d'une utilisation frauduleuse et dangereuse pour la survie de l'espèce humaine n'ont cessé de se multiplier ! Mais ce constat plutôt pessimiste ne doit pas masquer le fait que bien d'autres applications aient été source **d'amélioration de la santé et des performances humaines** : tel est le cas de celles mises en œuvre par l'ASTB depuis sa création parue au JO du 7 Octobre 1977.

2- Applications utiles de l'outil IA en bioénergétique humaine

Contrairement à ce que certains voudraient nous faire croire, si le terme « IA » est d'apparition relativement récente, « l'outil IA » lui n'est pas apparu à notre époque, subitement, comme par miracle. L'outil IA n'est que la résultante banale et naturelle de l'évolution d'un outil primitif, même si cette évolution apparait très impressionnante du fait d'un très bel habillage ou d'un très beau maquillage lui donnant un aspect et un langage imitant l'humain. En réalité l'admiration, voire l'enthousiasme débordant de certains utilisateurs, est surtout entretenue par une manipulation publicitaire et commerciale bien orchestrée, accompagnée d'une **réaction excessive de pseudo-élites médiatiques ou politiques**, parfois même scientifiques, qui, n'ayant jamais baigné dans l'informatique et ses premiers balbutiements, la découvrent brutalement. Ils se sentent alors dans l'obligation de s'en gargariser dans l'espoir de masquer leur ignorance, afin d'être reconnus ou admirés, et dans l'espoir d'en tirer un profit personnel.

A cet égard on ne peut s'empêcher d'évoquer les années 60-70, et l'étonnement ou la perplexité de bon nombre de certaines « pseudo élites », y compris de titulaires de chaire universitaire, censés juger des thèses de Médecine, de Sciences ou de Biologie humaine utilisant des calculs matriciels ou la théorie des asservissements linéaires dans la régulation de la respiration et du métabolisme énergétique chez les êtres vivants (2), ou de l'intérêt d'assembler et de souder à la main des composants de calcul sur des circuits imprimés pour réaliser lors des épreuves d'effort les premiers automates de mesures physiologiques de bioénergétique humaine (3,4,6) ou de diagnostics cardiologiques (1,12-15,22), ou de mise au point de logiciels et de processus de diagnostic d'aptitude et de performance (5,7-11,38), ou d'aides décisionnelles par ordinateur intitulés à l'époque DAO (Décision assistée par ordinateur) (16-19,23,37,38), ou de méthodes et protocoles puissants de mise en évidence de l'amélioration du rendement et de l'efficacité énergétique en fonction des choix techniques tactiques et de matériels (30,33,34,37,43), le tout s'appuyant souvent sur des modèles mathématiques de bioénergétique humaine (25-28,35,36,40-42,44-48,55).

3-Quelques applications néfastes de l'outil IA sur l'intelligence

Certes il aura fallu quelques années pour passer du boulier à l'imaginative règle Graphoplex que nous utilisions en Math Sup et en Math Spé, puis au robot à apparence humaine capable de restituer, avec sourire et politesse, une synthèse concoctée à partir de millions de données et quasiment instantanément. N'oublions cependant pas qu'il aura aussi fallu construire des milliers de centres de calcul, particulièrement voraces en surface et en énergie et gros producteurs de chaleur. N'oublions pas non plus que le « copier-coller » de certaines informations fournies par cette IA permet aussi à un thésard de « bac +5 », futur enseignant chercheur (!), de produire dans sa thèse traitant d'un bassin de nage à contre-courant nécessitant des débits de plusieurs m^3 par seconde, une pompe péristaltique de perfusion sanguine ne débitant que quelques millilitres par minute !!!

Bref sans parler de l'utilisation qui peut en être faite en plus par des criminels, des psychopathes, ou ce qui apparait encore plus grave, par des ambitieux dévorés par l'appât du gain ou du pouvoir, il parait plus qu'urgent de rappeler que l'assistance ainsi fournie par cet outil grâce à la manipulation automatisée élégante de ces bases de données, conduit malheureusement bon nombre d'individus à oublier que la connectique cérébrale nécessite, pour se développer, ou simplement se maintenir, de la faire travailler, sous peine, comme pour toutes les fonction vitales, de les voir involuer, se déstructurer et s'appauvrir

Il suffit pour s'en persuader d'apprécier le résultat de certaines décisions pour le moins irréfléchies des bureaucrates de l'Education Nationale quand ils décidèrent à toutes forces d'équiper les écoles en ordinateurs et en écrans, en oubliant que l'écriture est un outil fondamental de renforcement pour favoriser la mémorisation : par exemple effondrement simultané du QI des étudiants et des classements PISA dont la France a vu son rang européen régresser de façon catastrophique et passer en quelques années des premières aux dernières places. Mais aussi et surtout, disparition critique du simple sens des réalités, disparition de toute éthique ou de toute morale, en particulier chez les « pseudo-élites » gouvernantes prétentieuses et irrespectueuses, qui se retranchent souvent, pour subsister, dans une idéologie mystique et délirante de « mondialisation et de multiculturalisme heureux ». Une dérive qui les fait souvent flirter avec le totalitarisme, le crime organisé ou les addictions et le narcotrafic, et prendre des décisions allant à l'encontre du bien des individus et des sociétés.

4- Intérêt de l'outil IA pour le suivi du Bio-training©

Comme nous l'avons vu précédemment ce qui pose problème ce n'est pas tellement l'outil en soi ; c'est surtout l'utilisation qui en est faite. Aux mains des déviants et des psychopathes plus l'outil devient performant plus les conséquences peuvent donc être graves, aussi bien pour les individus pris isolément que pour les collectivités. Mais nous avons vu aussi dans le chapitre traitant de quelques applications utiles en Biologie Humaine, que bien utilisé, et les exemples plutôt positifs ne manquent pas, l'outil numérique peut conduire à une amélioration importante de la santé et des performances, aussi bien chez les patients de tous âges que chez les sportifs de haut niveau (p.5).

On ne peut nier que ces améliorations pour l'homme ont aussi suivi l'amélioration progressive de l'outil IA. C'est ainsi que les premières applications pratiques de la recherche fondamentale réservées au début uniquement à des populations d'aptitudes ou d'inaptitudes extrêmes, soumis à des contraintes extrêmes, sportifs de haut niveau, individuels ou en équipes nationales et patients porteurs de pathologies génétiques rares, ont pu être étendues à des collectivités privilégiées, troupes spéciales, plongeurs, pompiers CMIC, CERN, etc. Ces applications ont ainsi pu s'étendre à des populations numériquement beaucoup plus importantes, par exemple aux populations d'âges extrêmes, enfants et seniors, et/ou à des situations géographiques étendues, comme dans le cas du **programme national 100T-senior©.**

PATIENTS

20 ans, condamné au chômage et à la sédentarité pour myopathie de Mac Ardle
JOUE AU FOOT EN CLUB AMATEUR, COMPTABLE

25 ans, hypertendu, traité par béta- bloqueurs, interdit de sport
ARRET TRAITEMENT, TENSION NORMALE, EQUIPE FRANCE VOLLEY

30 ans, post-tuberculeuse, dépressive, neurotonique, polypnéique, tachycardique
3° CYCLE SCIENCE, POSTE ENSEIGNANTE UNIVERSITE

40 ans, accident de moto, amputé d'un bras & d'une jambe
CONDUIT SON 4X4, COMPETITION SKI DE PISTE ET CYCLISME

50 ans, obèse, hypertendu, traitement anti-diabétique, menacé de licenciement
ARRET TRAITEMENT, TENSION NORMALE, POMPIER PROFESSIONNEL

60 ans, tachycardie, traitement anti-cholestérol & antidépresseur
ARRET TRAITEMENT, RYTHME NORMAL, CHEF D'ENTREPRISE

80 ans, condamnée à contention, pseudarthrose inopérable après fracture jambe
ARRET CONTENTION, 4 ETAGES 4 FOIS/JOUR & MARCHE

SPORTIFS

RECORD DU MONDE MASCULIN DE NAGE AVEC MANNEQUIN DE 80KG
Michel FOREST
38200-VIENNE 21/12/86 :15 km en 09h 07' 07''
38200-VIENNE 27/02/94 :21 km en 12h 36' 23''
RECORD DU MONDE FEMININ DE NAGE AVEC MANNEQUIN DE 80KG
Geneviève GIGANTE
38200-VIENNE 21/12/86 :15 km en 09h 20' 40''
RECORD DU MONDE MASCULIN DU TRIPLE TRIATHLON
Dominique CALLARD
38120-LE FONTANIL:11-13/07/86 :12km nage,540km vélo,126.6km course 52h47'57''
RECORD DU MONDE MASCULIN DU QUINTUPLE TRIATHLON
Dominique CALLARD
38120-LE FONTANIL:10-14/07/88:20km nage,900km vélo,210km course 108h 45'12''
RECORD MASCULIN DE DISTANCE DE NAGE SUR 24 HEURES
Christian METELLUS
69600-OULLINS-27/03/88 :73.925 km en 24h
RECORD MASCULIN ET FEMININ DE DISTANCE DE NAGE SUR 24HEURES
Sylvie SELLES
69680-LYON-CHASSIEU-26/06/88 :75.035 km en 24h
RECORD DU MONDE CYCLISTE MASCULIN HANDISPORT DE L'HEURE
Tristan MOURIC
38000-GRENOBLE-24/10/87 :38.544 km en 01h
38000-GRENOBLE-18/12/88 :38.786km en 01h
MEXICO-01/10/89 :40.400km en 01h
RECORD DU MONDE CYCLISTE FEMININ DE L'HEURE
Cathy MARSAL
33000-BORDEAUX-29/04/95:47.112km en 01h
PREMIERE NATION CHAMPIONNATS DU MONDE DE CANOE-KAYAK
73700-BOURG SAINT MAURICE :09-14/07/87:8Or, 5Argent, 3Bronze.
GARMISCH :17-18/06/89:4Or, 2Argent,3Bronze.

Ces évolutions se sont accompagnées le 23/10/1994 d'un ajout dans la dénomination de l'ASB (Association Sport Biologie) du terme « Travail », transformant ASB en **ASTB (Association Sport Travail Biologie)**, pour signifier que la population bénéficiaire, aussi bien des travaux de recherche que du suivi médico-scientifique, était étendue à tous les acteurs professionnels, et les activités physiques étendues à toutes les activités autres que sportives ou de loisirs.

De façon parallèle à la maxime phare de l'ASTB « performance et santé » fut ajouté le terme « pour tous », donnant « **performance et santé pour tous** ». Ces modifications ne faisant que confirmer les objectifs initiaux de l'Association fondés sur le respect du Serment d'Hippocrate, un bénévolat strict, une indépendance intellectuelle nécessitant de refuser toute subvention de l'état ou des collectivités, une limitation drastique des frais de fonctionnement administratifs ou généraux ne dépassant pas 15% du bilan annuel.

De cette manière, la grande majorité des dons et adhésions fut donc obligatoirement investie dans les actions d'assistance engagées par les quatre départements : Recherche, Enseignement, Médical, Technique.

Simultanément, et comme ce devrait toujours être le cas en médecine individuelle ou collective, l'amélioration des connaissances pertinentes en Biologie Humaine grâce à l'outil IA a permis de passer des techniques et des méthodes de mesure de laboratoire, certes puissantes et précises (50), mais aussi excessivement coûteuses, à des techniques et des méthodes de terrain utilisables par tous et peu coûteuses, voire gratuites (20,21,24,49-51,54).

Par exemple, la connaissance issue de la recherche fondamentale sur les régulations de certaines fonctions d'échange énergétique entre milieu intérieur et extérieur comme celle de la respiration, a permis d'utiliser la fréquence respiratoire, grandeur biologique complètement délaissée depuis des années, comme témoin essentiel de l'intensité de l'astreinte énergétique anaérobie non compensée lorsque la puissance de la machine humaine atteint et dépasse la zone de transition aéro-anaérobie individuelle (5,9,30,51,56,60,62).

L'une des applications fondamentales qui en a découlé étant la possibilité de déterminer plus simplement sur le terrain, par exemple par simple comptage et avec pour seul outil une montre ou un chronomètre, cette zone individuelle idéale de puissance d'entraînement foncier aérobie que nous appelons **Bio-training©** (62).

L'expertise complémentaire dans 300 **parcs urbains** et la sélection de **101 circuits MeRCi-astb© référents**, découpés en séquences de longueur connue, ont fait l'objet de l'édition d'un guide Self-coach© spécifique dans chaque département (56). Leur consultation permet donc maintenant, avec pour seul outil une montre ou un chronomètre, de mesurer et/ou d'imposer une vitesse de marche idéale sur le terrain, donc de s'entraîner à moindre coût et en minimisant les risques de surentraînement.

Les investissements excessivement coûteux de près de cinquante années de travail fondamental sur le métabolisme énergétique et l'entraînement se soldent ainsi finalement par la restitution **au profit de tous** de méthodes simples et économiques permettant d'améliorer « performance et santé ».
Encore sera-t-il nécessaire que l'appropriation personnelle de ces méthodes, sources d'indépendance et de liberté individuelle, ne soient pas confisquées ou étouffées par quelques individus seulement soucieux d'en tirer un pouvoir politique ou financier.

Enfin il faut bien avouer que l'utilisation du terme « pour tous » nécessiterait qu'aucune catégorie d'individus ne puisse être exclue du bénéfice de ces méthodes. Pour ce faire le CA de l'ASTB en accord avec le CSE (Conseil Scientifique et d'Ethique) avait pris la décision, peu d'années après sa création, de mettre en **accès libre** sur son site « sport-travail-biolgie.com » l'ensemble de ses publications scientifiques et de vulgarisation et de **ne pas déposer de brevet** sur les innovations techniques répondant à l'objectif « performance et santé » ce qui aurait risqué d'en priver l'usage pour les populations défavorisées.
Les preuves du bien-fondé de cette décision n'ont fait que s'accumuler eu égard au peu d'intérêt ou d'efficacité des pouvoir publics dans le soutien ou la protection des innovations réalisées et promues par l'ASTB en France. Les exemples sont nombreux : les premiers laboratoires mobiles consacrés à l'étude et au suivi des athlètes de haut niveau sur le terrain, le camion-laboratoire pour l'EIS (Ecole Interarmées des Sports) à Fontainebleau, ou la caravane CRABE (Centre de Recherches et d'Applications à la Biologie de l'Exercice), ou le premier système automatisé de mesure des échanges gazeux en circuit ouvert le MMMS7785, ou le premier cardiofréquencemètre récompensé par le deuxième prix du Awards for entreprise de ROLEX, ou le premier système automatisé de diagnostic de l'ECG (Electrocardiogramme) d'effort, etc..
Mais si le principe d'un **coût financier quasiment nul du Bio-training©-Marche** le rend de facto universel, certaines catégories défavorisées sur le plan biomécanique ne peuvent pas en bénéficier. Tel est le cas des sujets présentant un handicap moteur à la marche pour lesquelles les solutions présentées au chapitre qui suit mériteraient d'être développées.

5-Biotraining©-marche et handicap biomécanique

Les personnes présentant des affections articulaires temporaires ou définitives des membres inférieurs, parfois même modérées comme une arthrose débutante, sont en effet parfois dans l'impossibilité de mettre en place ou de maintenir un programme d'entraînement aérobie foncier de type Biotraining©-Marche tel que développé depuis plusieurs années dans le programme 100T-senior© (54,56,59,60). Dans ce cas de figure assez fréquent chez les seniors fragilisés, le contrôle ou la détermination et le suivi du seuil idéal d'entraînement - donc de la zone de transition aéro-anaérobie individuelle (5,8,9,11,30,51,62) peut cependant bénéficier de deux stratégies complémentaires : soit restaurer la marche et garder la méthode, soit imposer une autre activité et adapter la méthode.

51-Les solutions permettant de restaurer la marche

- La première solution consiste à réduire les troubles mécaniques observés durant la marche, par exemple l'équilibre grâce à l'utilisation de déambulateur, ou réduire les forces mécaniques et les ondes de choc auxquelles sont soumises les articulations en équipant les membres inférieurs d'**exosquelettes** (61,63). Cependant, si cette assistance mécanique semble améliorer la vitesse de marche et l'équilibre, les conséquences à vitesse égale sur la dépense et le rendement énergétiques ainsi que sur les phénomènes douloureux n'ont pas fait l'objet de travaux randomisés suffisants permettant à ce jour d'en quantifier le bénéfice éventuel. L'utilisation relativement récente de cet outil nécessitera donc que des études approfondies confirment leur utilité dans cette application.

- Une deuxième solution consiste à soulager la douleur liée à la mobilisation de ces articulations par des **injections intra-articulaires** (53,57,58). Les résultats des injections d'Acide Hyaluronique (AH) et de Plasma Riche en Plaquettes (PRP) ont fait l'objet d'un excellent travail d'analyse bibliographique et de synthèse réalisé pour le GRIIP (Groupe de Recherche International sur les Injection de Plaquettes) par un spécialiste des traitements de l'arthrose des membres inférieurs, le Docteur Eric NOEL (Rhumatologue et Médecin du Sport, Centre Orthopédique Santy, 69008 Lyon, Ramsay-GDS). Cet article a fait l'objet d'une publication dans un Bulletin ASTB (59). La disparité des résultats incite à poursuivre les travaux de recherche sur les techniques d'infiltration et les substances infiltrées (Tém.1, p.8).

Tém.1 : A. E.

Ma dernière infiltration de la hanche gauche, en date du 8/9/26, s'est passée sans douleur comme la précédente. Mais l'après injection a eu des effets assez différents. J'ai pu me servir de ma jambe gauche sans trop de douleur de hanche pendant environ une semaine. Hélas ce confort a ensuite évolué. Depuis, il y a une sorte d'alternance de séquences sans trop de gêne et de séquences plus douloureuses mais, globalement, moins pénibles qu'avant l'infiltration.

La première tentative d'infiltration remonte au 18/5/26. Elle s'était passée sans douleur. Mais, tout de suite après l'injection, je n'avais constaté aucun changement notable pour ma hanche ce qui s'est hélas confirmé par la suite avec la forte impression que cette infiltration n'avait vraiment servi à rien.
Il faut prendre ces évaluations avec des réserves. Je crois que je noircis un peu trop la 1ère et par comparaison je vois la 2ème avec trop d'indulgence. Bref, dans les deux cas, l'espoir de remarcher sans douleur reste vain.

Si l'on remonte à l'opération de la jambe droite, avec la pose d'une prothèse, les conséquences sont encore constatables aujourd'hui. La prothèse a été posée début mars 2020 et j'ai retrouvé un usage quasi normal de ma jambe droite aprés une rééducation régulière dont je ne me souviens pas précisément. Le souvenir approximatif que j'ai à l'esprit est que la rééducation a commencé le soir même de l'opération du matin avec abandon des béquilles et s'est étalée sur au moins une bonne semaine avec des exercices faits à domicile. J'ai assez rapidement oublié que j'avais une prothèse en reprenant une activité normale.

Mes trois opérations se sont déroulées à la clinique NCT, à Saint Cyr sur Loire, à 1500m de la maison. Le chirurgien et les deux radiologues n'ont pas été avares d'explications et me sont apparus dotés d'humanité dans leur contact
.

- La troisième solution consiste donc à restaurer une possibilité de marche active en remplaçant de façon chirurgicale la ou les articulations défaillantes et douloureuses par des **prothèses** adaptées à la morphologie individuelle, en particulier les hanches ou les genoux. Associées à un suivi et un réentraînement pré et post opératoire, ces interventions réalisées dans de bonnes conditions fournit des résultats généralement très satisfaisants. Vous pouvez consulter ci-après deux témoignages supplémentaires récents (Tém.1, 2 &3).

Tém.2 : D. D.

A 66 ans, j'ai subi une opération du genou gauche le 4 novembre 2025 : prothèse totale du genou à l'hôpital Mermoz par le Docteur Sappey Marinier.

À l'âge de 18 ans : j'ai eu une rupture des ligaments du genou (la "triade").
Mon genou a été stable une quarantaine d'années, puis des douleurs d'arthrose invalidantes sont apparues.
Je ne pouvais plus marcher sans avoir mal.

J 'ai été pris en charge par un kiné spécialiste du genou pour quelques séances de rééducation préparatoire avant l'intervention dans le but de renforcer les muscles et de préparer l'articulation, optimisant ainsi les suites chirurgicales.

L'opération s'est très bien déroulée.
Mon hospitalisation a duré 2 jours. Des injections d'anticoagulants (anti-phlébite) m'ont été administrées. Jj'ai marché quelques heures après l'intervention avec des béquilles.

Pour la douleur en ce qui me concerne, le Doliprane en prévention m'a suffi, aucun recours à la morphine.
De retour à la maison, une cryothérapie de 15 jours à volonté et une rééducation post-opératoire de 25 séances de kiné ciblée a été nécessaire pour une récupération optimale de la marche et de la flexion.
Par contre une hernie discale douloureuse est apparue durant ma convalescence, provoquée par des adaptations posturales post-opératoires.

A ce jour, mon niveau de satisfaction globale est total. Le genou est parfaitement assimilé dans la vie quotidienne.
Je marche normalement, je fais du vélo.
Je peux me mettre à genoux.
Je n'ai aucune gêne dans la vie de tous les jours sauf lorsque je nage (sensation de poids de la prothèse) et limitation mécanique lors du mouvement spécifique de la brasse.

En conclusion, je peux dire que mon opération est un vrai succès.

Tém.3 : P.G.

AVANT LES OPERATIONS

• 27ans : Des douleurs ont commencé à être présentes lors des positions agenouillées prolongées, en premier dans le genou gauche.

• 50ans : Le genou gauche a légèrement bloqué pour la première fois mais la douleur a été vive pendant quelques secondes. Ensuite la marche a été altérée.

• 50–60ans La compensation pour éviter la douleur a entrainé une déformation dans l'axe des jambes (varus). La durée de marche sans douleur s'est réduite de 2h30 à 1h30. La position debout immobile est devenue très pénible.

• 60ans :

− Premières radiographies et consultation chez un chirurgien orthopédique à l'hôpital Desgenettes (docteur Chauvin).

Conclusion du chirurgien : « Temporiser avant une chirurgie prothétique puisque la marche, la montée d'escalier sont encore possibles, l'absence de douleur au repos et mon âge qui en cas d'opération immédiate nécessiterait probablement un changement de prothèse dans 20-25 ans. »

− Un essai d'infiltration d'anti-inflammatoires a eu très peu d'efficacité, environ deux jours d'apaisement.

• 68ans : Dérobement de la jambe, craquements des genoux de plus en plus fréquents, station debout immobile pratiquement impossible et apparition de douleurs à vélo ont conduit à la décision d'une nouvelle consultation.

− Délai pour obtenir un rendez-vous : 23 jours.

− Radiographie et consultation à l'hôpital Saint-Joseph / Saint-Luc (service du docteur Vialla).

Conclusion du chirurgien : « L'examen clinique retrouve un morphotype marqué en varus avec des mobilités à 0-5-130. Il n'existe pas de laxité frontale ou sagittale mise à part une laxité d'usure interne. Le bilan radiographique retrouve une gonarthrose tri compartimentale évoluée de façon bilatérale ».

− Examens préliminaires à effectuer avant l'opération : Examen dentaire, examen sanguin, radiographies.

*− Séances de kinésithérapie pour renforcement musculaire avant opération : 12*1h.*

OPERATION GENOU GAUCHE

• 69ans L'opération du genou gauche est effectuée trois mois après la consultation.

− Entrée à l'hôpital, enregistrement, préparation, anesthésie générale + anesthésie locorégionale, opération, réveil, chambre : Durée totale 6h. Type de prothèse : Score 2, amplitude non cimentée, rotule resurfacée.

− Séjour à l'hôpital : 4 jours. Marche avec béquilles dès le premier jour.

− CR hospitalisation : « Les suites opératoires immédiates ont été simples. Le contrôle radiologique est satisfaisant, La reprise de la marche a été réalisée dans le service. La mobilisation du genou a été réalisée dans le service. »

SUIVI, MEDICAMENTS

− Antalgiques : Doliprane 1000, Izalgi (15 jours)

− Anti-inflammatoires : Kétoprofène (5 jours)

− Prévention des ulcères de l'estomac liés à la prise d'anti-inflammatoires Pantoprazole (5 jours)

− Vitamine C (1mois)

− Anticoagulant Innohep : 1 injection par jour pendant 1 mois

− 2 pansements par semaine pendant 30 jours

– Numération plaquettaire hebdomadaire pendant 30 jours

− Ablation des agrafes 15 jours après l'opération

***REEDUCATION** : Hôpital de Jour, Clinique les Lilas Bleus, Clinique de Soins médicaux et de réadaptation (SMR).*

− Début :10jours après l'opération

− 3 séances par semaine, total : 2.5 mois soit 33 séances de kiné 30 mn et Activité Physique Adaptée (APA) 30 mn

− Pliage de la jambe 120 ° à J+17

− Marche possible sans béquille à J+19 – Marche en extérieur 1 km/J+29

***RADIOGRAPHIE ET CONSULTATION DE SUIVI** : 2 mois après l'opération.*

Conclusion du chirurgien : « L'examen clinique retrouve une cicatrice propre non inflammatoire l'absence de déficit d'extension active. La trophicité quadricipitale est satisfaisante. Les mobilités sont de 0-0-120. Il persiste un léger épanchement intra-articulaire. Je ne retrouve pas de déséquilibre de laxité frontale ou de laxité en flexion. Le bilan radiographique retrouve une prothèse bien en place avec une rotule centrée resurfacée. »

***OPERATION GENOU DROIT :** 5 mois après genou gauche. Différences avec genou gauche :*

*− Séances de kinésithérapeute pour renforcement musculaire avant opération : 5*1h*

− Rééducation : Début 10 jours après l'opération

− 3 séances par semaine, total : 2 mois soit 26 séances de kiné 30 mn et Activité Physique Adaptée (APA) 30 mn

***RADIOGRAPHIE ET CONSULTATION DE SUIVI** : 2.5 mois après l'opération.*

Conclusion du chirurgien : « Axes des deux membres inférieurs normaux à l'inspection, absence d'œdème ou d'épanchement articulaire. Extension complète et flexion maximale du genou droit et gauche à 120 °, laxités frontales symétriques. Force musculaire quadriceps évaluée à 5/5 bilatérale. Absence de douleur à la palpation et à la mise en charge. Les radiographies de la PTG droite ne montrent aucune anomalie, pas d'enfoncement, pas de tilt patellaire. »

***RADIOGRAPHIE ET CONSULTATION DE SUIVI** : 19.5 mois après la première opération, 14.5 mois après la 2ième opération :*

Conclusion du chirurgien : « L'examen clinique retrouve des cicatrices propres non inflammatoires le morphotype est normo-axé. Il n'existe pas de flessum et la flexion maximale est de 130° sur les deux genoux. Les laxités frontales sont symétriques sur les deux genoux. Je ne retrouve pas de déficit d'extension active avec absence de douleur lors de l'extension contrariée sur les deux genoux. Le bilan radiographique retrouve des prothèses bien en place sans signe de descellement ni d'usure avec une rotule resurfacée bien centrée. »

RESSENTI PERSONNEL

− Genou gauche et droit : Douleurs importantes la nuit pendant 15 jours, 10 jours après l'opération et l'arrêt des anti-inflammatoires

– Douleur derrière le genou gauche réapparue après des mouvements de traction de la jambe pendant la rééducation et avant l'opération du 2ièmegenou.

− Un an après : Douleurs présentes sur les deux genoux après un mauvais positionnement des jambes durant la nuit.

− Difficulté à se mettre en position agenouillé, appréhension lors de franchissement d'obstacle.

− Amélioration significative de la capacité à marcher, plus de douleur pendant la marche ni à vélo.

− Aucune boiterie ce jour ni aucune aide technique.

− Nécessité de pratiquer une activité régulière.

***CONCLUSION** : Aucun regret, aucune hésitation à le refaire.*

52-Les solutions utilisant une activité physique autre que la marche

Pour conserver une mise en jeu de plus de 50% de la masse musculaire active, la meilleure solution actuelle est l'activité de **pédalage**. L'intérêt du pédalage est de réduire les forces développées et les pics vibratoires observés à la marche, et de n'utiliser que des forces sinusoïdales moins traumatiques. Par ailleurs cette activité est réalisable aussi bien en laboratoire que sur le terrain, y compris pour des sujets handicapés ou présentant des troubles de l'équilibre ou équipés de prothèses de pied ou de jambes.

521-Les exercices des membres inférieurs

- La première solution est celle du pédalage en laboratoire ou en salle sur **bicyclette ergométrique**, dont il est toujours préférable de vérifier ou de réaliser l'étalonnage en puissance. Dans ces conditions il suffit, comme dans la marche sur circuit expertisé et labellisé (54,56) d'effectuer une détermination de la zone de **transition aéro-anaérobie** grâce à un exercice triangulaire progressif (5,9,30,51,60,62); puis d'utiliser ce même exercice comme échauffement préliminaire lors de chaque séance de Bio-training©, en le faisant suivre par un exercice rectangulaire de puissance stable pendant le temps prescrit, adapté en fonction du nombre de séances réalisées chaque semaine (31,32).

- La deuxième solution est celle du pédalage sur **piste cyclable non mixte**, protégée, de bonne qualité, et si possible sans dénivelé. Ce qui exclut donc certains circuits MeRCI-astb© expertisés et labellisés pour la marche exclusive. Une étude est donc actuellement en cours pour référencer en France les circuits susceptibles de répondre aux critères de sélection définis par le Comité Scientifique et d'éthique (CSE). Par ailleurs, la puissance développée n'étant généralement pas affichée sur les bicyclettes classiques, il sera nécessaire, pour les personnes désirant suivre un programme de Bio-training©, de mesurer en situation leur **fréquence respiratoire** et/ou leur fréquence cardiaque, voire d'associer à ces témoins biologiques, les mesures mécaniques correspondantes : le développement utilisé et la **cadence de pédalage**, et éventuellement la vitesse réalisée.

522-Les exercices des membres supérieurs

Les solutions utilisant une activité physique de propulsion par les membres supérieurs sont généralement à exclure, car les exercices de bras isolés ne mettent généralement en jeu qu'une masse musculaire inférieure à 50% de celle de la masse totale, masse insuffisante pour développer efficacement et rapidement comme souhaité le potentiel aérobie. Cependant ceci n'est plus vrai pour les sujets ayant une **activité habituelle spécifique de bras** telle que le canoé-kayak, l'aviron, voire le ski nordique, mais aussi et surtout pour les sujets **paraplégiques** se déplaçant en fauteuil roulant à la seule force des bras.

Le programme « Demain » initié et coordonné par l'ASTB développé en ce sens lors de « *2004 Education par le Sport* », travail de recherche impliquant 7 CMS (Centres Médico-Sportifs) de la Région Rhône-Alpes, n'a malheureusement pas pu se réaliser. Ce travail de recherche qui avait pourtant été sélectionné par les instances européennes, est resté en suspens, les méandres de la technostructure européenne ayant détourné « *par erreur* » les subventions au profit de soi-disant impératifs bureaucratiques consacrés à l'installation matérielle d'une équipe administrative censée gérer les finances de ce même programme !!!
Il serait donc nécessaire que puisse être repris le travail prévu initialement afin de faire bénéficier les sujets se déplaçant en fauteuil roulant, sportifs ou non, de cette détermination de leur zone d'entraînement aérobie optimal.

Conclusion

Cet excellent outil qu'est l'IA doit donc être consommé mais avec modération ; il faut éviter l'IA (Inutile Assistance) qui se transforme en IA (Imbécile Addiction) qui conduit à l'IA (Irrécupérable Abrutissement) et finalement à l'IA (Irréversible Asservissement) !

NB : *quant aux adeptes du Sudoku qui ne trouvent pas la solution, je me suis fait (comme bien d'autres) et grâce à l'IN un petit logiciel donnant instantanément les réponses. S'ils sont dans la difficulté, ils peuvent me contacter pour obtenir une réponse immédiate qu'on pourra qualifier d'IA. Mais je leur conseille vivement de ne pas en abuser et de continuer à faire travailler leurs neurones car cette assistance, si elle se répète, les privera du plaisir de jouer et de trouver, mais aussi et surtout de l'entretien des connections de leur ordinateur cérébral !*

BIBLIOGRAPHIE

La plupart des travaux scientifiques menés par l'ASTB, fondamentaux, appliqués ou de vulgarisation scientifique, ont pour objectif commun l'amélioration de la performance et de la santé humaine. La liste limitée des références présentées dans cette synthèse pourra être utilement complétée par la consultation de plus de 500 publications, articles, livres, bandes dessinées, films, et plus de 100 thèses et mémoires réalisés dans notre Laboratoire, mais aussi édités sur notre site « sport-travail-biologie.com *».*

1- F. DEYRIEUX, JP. ECLACHE, M. TARTULIER. Simplification de la technique de mesure de la surface mitrale. *Lyon Médical, 227(3)*, 1972 : 209-213.

2- JP. ECLACHE, H. OSMAN. Application des servomécanismes à l'étude de la régulation de la ventilation au cours de l'exercice musculaire chez l'homme. *Journal de Médecine (Lyon), 57,* 1976 : 285-296.

3- JP. ECLACHE, J. FRUTOSO, S. QUARD. Intérêt d'un calculateur analogique conçu pour la détermination en temps réel du métabolisme énergétique. *J. Physiol., 73(8),* 1977 : 128A.

4- J. FRUTOSO, JP. ECLACHE. La détermination en temps réel des principales grandeurs du métabolisme énergétique. *J. Physiol., 73(8)*, 1977 : 139A.

5- JP. ECLACHE, R. VIRET, H. CALAMEL, C. JIMENEZ, L. DRUT. La détermination de la zone transitionnelle aérobie-anaérobie à partir de la mesure des échanges gazeux. *J. Physiol., 77(8)*, 1981 : 6A.

6- B. MELIN, S. QUARD, C. JIMENEZ, H. CALAMEL, JP. ECLACHE. Avantages et risques de l'automatisation dans la mesure des échanges gazeux en circuit ouvert. *J. Physiol., 77(8)*, 1981 : 9A.

7- JP. ECLACHE. Entraînement physique et sportif. *Bull. Ass. Sport Biol., 5*, 1980 : 12p. & *Médecine du Sport., 54(3)*, 1980 : 56-63.

8- JP. ECLACHE. Comment reprendre sans risque et à tout âge une activité physique et sportive. *Cyclo 2000*, 1981 : 28-29 & *R.J.M.*, 1981 : 1-4.

9- JP. ECLACHE, R. VIRET, H. CALAMEL. La détermination de la zone transitionnelle aérobie-anaérobie à partir de la mesure des échanges gazeux. *Trav. Scient. CRSSA*, 1982 :247-249.

10- JP. ECLACHE. Activité physique, Performance sportive : le rôle du praticien. *La Vie Médicale, suppl.1*, 1982 : 11-26.

11- JP. ECLACHE. Les fabuleuses remises en forme du docteur Herjième : 1-Examen d'aptitude, 2-Choix d'une activité, 3-Forme et intensité d'un réentrainement, 4- Règles simples d'alimentation. *La Revue du Jeune Médecin, in : La Vie Médicale, suppl.1*, 1982 : 61-64.

12- A. BAKKAR, S. ECLACHE, E. GOROSTIAGA, JP. ECLACHE. La lecture automatisée de l'ECG d'effort. *Bull. Ass. Sport Biol., 2a,* 1983 : 1-9.

13- JP. ECLACHE. La surveillance automatisée des épreuves d'effort avec mesure du métabolisme : apport de la micro-informatique aux investigations cardiologiques*. Conférence, Journées Médicales de St Joseph*, Lyon (France), 1983.

14- JP. ECLACHE. Apport de la micro-informatique aux explorations cardio-respiratoires et métaboliques en biologie et médecine des activités physiques et sportives. *Actes, Congrès de Médecine du Sport,* Antibes (France), 1984.
15- S. ECLACHE, J. FRUTOSO, N. BENISTANT, A. BAKKAR, JP. ECLACHE. Le système MMMS7785 (Marianne Modular Metabolism System) de suivi des exercices et épreuves d'effort en physiologie et physiopathologie humaines par mesure automatisée des échanges gazeux cycle à cycle en circuit ouvert, et des adaptations cardiaques électriques, morphologiques et rythmiques, et vasculaires de pression. *Présentation synthétique introductive. In* : *Rapp. Tech. TBM*, 1985 : 1-5.
16- JP. ECLACHE, JN. TRENTESEAUX. L'optimisation des performances sur le terrain grâce aux protocoles et aux logiciels du programme Perform-94. *Bull. Ass. Sport Biol., 5*, 1993 : 29-30 & *Bull. Ass. Sport Biol., 6*, 1993 : 23-26 & *Abstracts, IV° Congrès International et VIII° National des Services Sanitaires dans les Corps de Pompiers*, Madrid (Espagne), 1994 : 195-199.
17- JP. ECLACHE. Prédiction des temps limites et de tolérance d'une mission opérationnelle en ambiance chimique contaminée avec port de scaphandre étanche. *Conférence, 2° Journée Nationale & 1° Journée Européenne du Service de Santé des Sapeurs-Pompiers Français*, Strasbourg (France), 1994 & *Urgence Pratique ISIS, N° Spécial*, 1994 : 50-51.
18- JP. ECLACHE. Décision opérationnelle assistée par ordinateur : application à la gestion opérationnelle des interventions CMIC. *Bull. Ass. Sport Trav. Biol., 3-4*, 1994 : 1-24.
19- JP. ECLACHE, JN. TRENTESEAUX. Perform 95 : version 95 du logiciel d'aide aux sciences des activités physiques : ergologie, biologie et médecine du sport, réadaptation. *Bull. Ass. Sport Trav. Biol., 1*, 1995 : 1-32.
20- JP. ECLACHE, JN. TRENTESEAUX. Techniques de mesure des échanges gazeux. *Bull. Ass. Sport Trav. Biol., 2*, 1995.
21- JP. ECLACHE, JN. TRENTESEAUX. Techniques en bioénergétique humaine. *Bull. Ass. Sport Trav. Biol., 5-6*, 1995.
22- JN. TRENTESEAUX, JP. ECLACHE. Erreurs liées à l'acquisition, au traitement et au diagnostic automatisé de l'ECG d'effort : fiabilité des paramètres de l'ECG et des critères d'insuffisance coronarienne. *Bull. Ass. Sport Trav. Biol., 4*, 1996 & *R.B.M., 18(7)*, 1996 : 188-197.
23- JP. ECLACHE, JN. TRENTESEAUX, X. SALEIL, JM. AUCLAIR, S. ECLACHE. Décision opérationnelle assistée par ordinateur ; application aux cellules mobiles d'intervention chimique. *Conférence, Congrès National du Service de Santé des Sapeurs-Pompiers*, Angers (France), 1996.
24- JP. ECLACHE, JN. TRENTESEAUX, S. ECLACHE. Les épreuves d'effort. *Bull. Ass. Sport Trav. Biol., 2*, 1996 : 1-30.
25- JP. ECLACHE. Modélisation des cinétiques métaboliques d'activité et de récupération dans le suivi de l'entraînement et des compétitions ; I-Généralités : intérêt et limites de la modélisation des cinétiques métaboliques. *Bull. Ass. Sport Trav. Biol., 6*, 1998.
26- JP. ECLACHE. Modélisation des cinétiques métaboliques d'activité et de récupération dans le suivi de l'entraînement et des compétitions ; II-Application au suivi des sportifs. *Bull. Ass. Sport Trav. Biol., suppl. 1*, 1999.
27- JP. ECLACHE. Adaptation métabolique d'un modèle mathématique humain à différents exercices exhaustifs rectangulaires de 50 à 1350% de V̊O2max. Application à l'analyse des cinétiques adaptatives des filières énergétiques. *Actes, 8ème congrès International de l'ACAPS*, Macolin (Suisse), 1999 : 39-41.
28- JP. ECLACHE. Application du modèle mathématique humain Astrabio© à l'analyse des cinétiques adaptatives des filières énergétiques. *Actes, XIXème congrès National de la SFMS*, Rennes (France), 1999 : 83.
29- JP. ECLACHE, S. ECLACHE, D. MORELON, JM. AUCLAIR, X. SALEIL, JN. TRENTESEAUX. Préparation du record du monde féminin de l'heure cycliste. *Revue EPS, 278*, 1999 : 68-70.
30- JM. VALLIER, AX. BIGARD, F. CARRE, JP. ECLACHE, J. MERCIER. Détermination des seuils lactiques et ventilatoires. Position de la Société Française de Médecine du Sport. *Science et Sports, 15(3)*, 2000 : 133-140.
31- JP. ECLACHE. L'entraînement scientifique individuel. *Collection Performance et Santé, ASTB éd.*, 1999 : 207p.
32- JP. ECLACHE. Importance de la démarche scientifique dans la performance et l'obtention des médailles en canoë-kayak. *Bull. Ass. Sport Trav. Biol., 4*, 2002: 3-8.

33- JP. ECLACHE, M. FOREST, S. ECLACHE. The training of the electronic file APTEVAL (I.S.T.) applied to the preparation of the France records of the 50-100m breaststroke (Master C5). *Bull. Ass. Sport Trav. Biol., 3*, 2002 : 18-23 & *Biomechanics and Medicine in Swimming IX, USE ed.,* 2002: 451-456.
34- F. BOTTON, S. ECLACHE, M. FOREST, JP. ECLACHE. L'entraînement scientifique individualisé du fichier électronique Apteval appliqué à la préparation des records des 50m et 100m brasse. *Bull. Ass. Sport Trav. Biol., 5*, 2002: 3-14 & *Actes 22ième Congrès SFMS*, Angers (France), 2002 : 41.
35- JP. ECLACHE, F. BOTTON. Anaerobic energy expenditure of in the field rectangular exercises estimated by Astrabio© model. *Bull. Ass. Sport Trav. Biol., 5*, 2003: 12-14 & *Abstracts, 3rd FEPS Congress*, Nice (France), 2003: P18-10, 112.
36- JP. ECLACHE. Application du modèle mathématique humain Astrabio© à la détermination de la transition aéro-anaérobie sur le terrain et à la compréhension des transferts de lactate au cours des exercices de puissance constante. *Bull. Ass. Sport Trav. Biol., 5*, 2003 : 15-20 & *Abstracts, Société de Physiologie*, Sousse (Tunisie), 2003 : SO3-1.
37- JP. ECLACHE, M. FOREST, S. ECLACHE, F. BOTTON. Application à la natation de la méthodologie originale du « protocoles croissant à une variable alternée » pour mettre en évidence les effets des équipements et des options technicotactiques sur les performances et l'efficacité énergétique. *Bull. Ass. Sport Trav. Biol., 5*, 2003 : 2-11. & *Abstracts 3° journées spécialisées de natation*, Lille (France),SO3-1.
38- JP. ECLACHE. Synchroperf : gestion assistée par ordinateur des épreuves de terrain : tests d'évaluation et de suivi de l'aptitude, gestion de compétitions et de records. *Bull. Ass. Sport Trav. Biol., 2*, 2004: 13p.
39- F. BOTTON, JP. ECLACHE. Dépenses aérobie et anaérobie des activités fondamentales du tennis à partir de la vidéo et d'étalonnages individuels terrain-laboratoire. Application d'une méthode originale. *Science et Sports, 22(1)*, 2007 : 20-27.
40- F. BOTTON, C. HAUTIER, JP. ECLACHE. Méthode de détermination des dépenses énergétiques aérobie et anaérobie du tennis à partir de l'utilisation des fonctions d'astreinte et du modèle mathématique bioénergétique Astrabio©. *In : L. Crognier & E. Bayle eds*. Le tennis dans la société de demain. Montpellier (France), *AFRAPS éd*., 2009 : 283-291.
41- F. BOTTON, C. HAUTIER, JP. ECLACHE. Modélisation de l'EPOC (Excess Post Exercise Oxygen Consumption) après un exercice continu de puissance constante réalisé sur ergocycle. *In : C. Collet, E. Guillet, F. Lebon, J. Saint-Martin, I. Rogowski eds.* Approche pluridisciplinaire de la motricité humaine. Lyon (France), *ACAPS éd*., 2009 : 337-338.
42- JP. ECLACHE. Improvement of the mathematical model Astrabio© to predict aerobic and anaerobic energy expenditure of variable powerload and duration fractionated exercises. *Bull. Ass. Sport Trav. Biol., 1*, 2009 : 67p.
43- JP. ECLACHE. Aerobic and anaerobic energy expenditure determination thanks to a video recording. *Bull. Ass. Sport Trav. Biol., 2*, 2010.
44- JP. ECLACHE, F. BOTTON. Mesure et modalisation bioénergétique des exercices intermittents : application au tennis. *Bull. Ass. Sport Trav. Biol., 3*, 2010.
45- JP. ECLACHE. Application du modèle mathématique de bioénergétique humaine Astrabio© à la prédiction de la consommation d'oxygène en cours de récupération après un exercice musculaire sur bicyclette ergométrique. *Bull. Ass. Sport Trav. Biol., 1*, 2011.
46- F. BOTTON, C. HAUTIER, JP. ECLACHE. Modélisation de la dépense énergétique lors d'exercice fractionné - Application au tennis. *Abstracts : 16ème Journée Scientifique de l'EDISS*, Lyon (France), 2011 & *Bull. Ass. Sport Trav. Biol., 4*, 2011.
47- F. BOTTON, C. HAUTIER, JP. ECLACHE. A simple method for assessing the energy cost of tennis strokes during incremental field tests*. Medicine and Science in Tennis, 16(2)*, 2011: 12-17.
48- F. BOTTON, C. HAUTIER, JP. ECLACHE. Energy expenditure during tennis play: a preliminary video analysis and metabolic model approach. *Journal of Strength and Conditioning Research, 25*, 2011: 3022-3028.
49- I. GARCIA-TABAR, JP. ECLACHE, JF. ARAMENDI, EM. GOROSTAGA. Gas analyzer's drift leads to systematic error in maximal oxygen uptake and maximal respiratory exchange ratio determination. *Front. Physiol. [Internet], 30(6),* 2015 : 308.

50- I. LLODO, EM. GOROSTAGA, I. GARCIA-TABAR, C. GRANADOS, L. SANCHEZ-MEDINA. Estimation of the maximum Lactate steady-state in endurance runners. I*nt. J. Sports Med., 37,* 2016 : 539-546.
51- S. ECLACHE, JN. TRENTESEAUX, JM. AUCLAIR, JM. DE SUSO, JF. THOUZERY, P. RIVIERE, E. GOROSTIAGA, JP. ECLACHE. Etude de différentes techniques d'évaluation d'un seuil respiratoire pour guider l'entraînement des seniors fragilisés. *Bull. Sport Trav. Biol., 1*, 2018: 21p.
52- JP. ECLACHE. Astrabio©. Modélisation des cinétiques d'activité et de récupération des substrats et des déchets du métabolisme. Application au suivi des activités physiques et à l'entraînement. *Bull. Sport Trav. Biol., 2*, 2019 : 77p & Amazon, Tome 1, 2019 : 77p.
53- F. EYMARD, P. ORNETTI, J. MAILLET, É. NOEL, P. AADAM, V. LEGRÉBOYER, T. BOYER, F. ALLALI, V. GREMEAUX, JF. KAUX, K. LOUATI, M. LAMONTAGNE, F. MICHEL, P. RICHETTE, H. BARD : Intraarticular injections of plateletrich plasma in symptomatic knee osteoarthritis : a consensus statement from Frenchspeaking experts on behalf of the GRIP (Groupe de Recherche sur les Injections de PRP, PRP Injection Research Group). *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy, 29*, 2020 : 3195–3210. & https://doi.org/10.1007/s00167-020-06102-5.
54- JP. ECLACHE. Le Guide 100T-senior© : Guide de Bio-training© aérobie à la marche pour seniors et seniors fragilisés. *Collection Performance et Santé, ASTB éd.,* 2020 : 95p.
55- JP. ECLACHE. Astrabio© simplifié et Astrabio© original. *Bull. Sport Trav. Biol., 2*, 2021: 10p.
56- JP. ECLACHE. Le Bio-training© des fragilisés et des seniors : Guide d'Entraînement-rééducation Scientifique Individuel répondant au principe de Performance et Santé pour Tous. *Collection Performance et Santé, Bull. Sport Trav. Biol., 11*, 2023 : 38p.
57- E. NOEL. PRP & Alternatives thérapeutiques en pathologie musculosquelettique : PRP et arthrose (hors genou et colonne), 2023 : 14p.
58- J. MAGALON, H. BARD, É. NOEL. Utilisation du PRP dans la gonarthrose : état des lieux des recommandations, 2023 : 9p.
59- E. NOEL, JP. ECLACHE. Poursuivre son Bio-training© quand la marche devient impossible. PRP et arthrose (hors genou et colonne). PRP & Alternatives thérapeutiques en pathologie musculosquelettique. *Bull. Sport Trav. Biol*., *2*, 2023 : 16p.
60- JP. ECLACHE. Les fabuleuses remises en train du docteur Herjième. Bio-training© des fragilisés et des seniors : Guide d'Entraînement-rééducation Scientifique Individuel répondant au principe de Performance et Santé pour Tous. *Collection Performance et Santé, Bull. Sport Trav. Biol., 11*, 2023 : 38p.
61- TH. HSU, CL. TSAI, JY. CHI, CY. HSU, YN. LIN. Effect of wearable exoskeleton on post-stroke gait: A systematic review and meta-analysis. *Ann. Phys. Rehabil. Med, 66(1)*, 2023 : 101674. doi:10.1016/j.rehab.2022.101674.
62- JP. ECLACHE, I. GARCIA-TABAR, EM. GOROSTIAGA. A new objective method for determining exercise gas exchange thresholds by respiratory frequency in middle-aged men. *Eur. J. Appl. Physiol.,* 2024 : 14p. & https://doi.org/10.1007/s00421-024-05520-4
63- MM. ALIABADI, SE. BIDESKAN, A. MORADI, M. SADEGHI, A. AKBARZADEH, M. SHARAFODDIN, I. KARDAN, MH. GHESHLAGHI, M. FARSANGI, SD. ABADI, N. JIROFTI, M. DALIRI. Powered knee-assisting exoskeletons for gait rehabilitation: a systematic review and meta-analysis on clinical outcomes. *J. Orthop. Surg. Res.*, 2026.
