HAL
open science

Le hockey sur gazon : combiner dimension technique et physique pour évaluer autrement

Vincent Le Croller, Enzo Hollville

To cite this version:

Vincent Le Croller, Enzo Hollville. Le hockey sur gazon : combiner dimension technique et physique pour évaluer autrement . Réflexions Sport, 2016, 12, pp.28-47. hal-01581764

HAL Id: hal-01581764

https://insep.hal.science/hal-01581764v1

Submitted on 5 Sep 2017

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Le hockey sur gazon :

combiner dimension technique et physique pour évaluer autrement

Par Vincent Le Croller

Responsable des formations, Pôle France hockey sur gazon à l'INSEP

et Enzo Hollville

Doctorant au département de la Recherche, laboratoire Sport, Expertise et Performance (SEP) à l'INSEP

©Icon sport

Travailler la technique en intégrant le physique reste une des problématiques essentielles des athlètes de sports collectifs pour gagner les grandes compétitions internationales. C'est le constat qui a émergé au sein du pôle hockey sur gazon de l'INSEP. Une équipe, avec l'unité d'aide méthodologique de la performance de l'INSEP, a donc décidé de mettre au point un dispositif d'évaluation pour mesurer l'efficacité d'une tâche technique dans un contexte physique exigeant provoquant nécessairement une fatigue. Vincent Le Croller et Enzo Hollville nous font partager leurs actions sur ce projet de grande envergure impliquant notamment conjointement un travail entre entraîneur, chercheur et spécialiste en méthodologie.

La maîtrise d'un geste technique malgré la fatigue

L'équipe de France masculine occupe la 14e place dans la hiérarchie du hockey mondial. Malgré des résultats internationaux en progression (vice-championne du monde junior, vice championne du monde universitaire, 2 demi-finales de *World League*, 6e au *Champions Challenge*) et une élévation certaine de son niveau de jeu, nous ne pouvons que constater les faits : la France n'a pas décroché son ticket pour les Jeux olympiques de Rio et redescend dans le groupe B européen. Si les récents scores contre les plus grandes équipes laissent penser que l'écart entre elles et l'équipe de France masculine se resserre (défaites 3-2 contre l'Inde, 5-4 et 4-3 contre la Belgique, 4-3 contre l'Irlande, 4-3 contre l'Espagne, match nul 2-2 et victoire 2-1 contre le Pakistan) la réalité s'impose : cette équipe n'est pas encore en mesure de gagner les matches décisifs.

©Icon sport

> *« ... une technique est réellement maîtrisée à partir du moment où elle peut être réalisée de manière efficace dans toutes les situations. »*

Un certain manque d'expérience et la jeunesse de l'équipe peuvent expliquer cela, mais la raison principale repose sur le décalage entre le niveau du championnat de France et celui des compétitions internationales. La disparité de l'intensité de jeu, l'engagement athlétique et les modèles tactiques – la quasi-totalité des nations majeures joue en système de défense individuelle – impliquent la nécessité d'une adaptation systématique aux exigences du haut niveau.

Un travail indéniable a été réalisé auprès des internationaux des équipes de France de hockey sur gazon en ce qui concerne la dimension physique. Ce travail a fortement contribué à l'amélioration de la performance des équipes de France. La mise en place d'un nouveau test s'inscrit dans le cadre de la réflexion préalablement engagée sur la dimension physique. Nous sommes partis du postulat qu'une technique est réellement maîtrisée à partir du moment où elle peut être réalisée de manière efficace dans toutes les situations. À haut niveau, c'est dans un contexte de vitesse, de puissance, et finalement de fatigue que les habiletés techniques sont sollicitées. Si malgré un contexte difficile, le geste est efficacement réalisé, on peut alors conclure que l'habileté technique est fondamentalement maîtrisée. Nous avons fait le choix de développer une évaluation qui, dans sa conception, doit donc permettre d'identifier ▶

le degré de fatigue au-delà duquel la lucidité baisse au point que la réalisation technique n'est plus efficace. L'idée était de mettre au point une série de tests combinant processus énergétiques et informationnels dont l'objectif est de mesurer le degré d'efficacité de la réalisation d'une tâche technique immédiatement après avoir réalisé une tâche physique entraînant une préfatigue.

> *« une durée moyenne de récupération entre les sprints inférieure à 21 secondes. »*

©Icon sport

Morceaux choisis de la littérature scientifique

L'aptitude à répéter des sprints

La plupart des sports collectifs nécessitent de reproduire des efforts courts supramaximaux (*i.e.* sprint anaérobie) entrecoupés de brèves périodes de récupération, et ce, plusieurs fois au cours d'un même match (60-90 min). En 2001, David Bishop de l'université de Western Australia de Perth (Australie) définit le RSA (*Repeated Sprint Ability* = aptitude à répéter des sprints) comme une composante importante dans ces sports. Ce dernier a défini les critères de répétition de sprint de la manière suivante : succession d'au moins trois sprints (<30 m) avec une durée moyenne de récupération entre les sprints inférieure à 21 secondes. Les joueurs avec un bon RSA seraient susceptibles de mieux réitérer les mêmes efforts courts supramaximaux dans le temps.

En hockey sur gazon, les principales études s'accordent à dire ▶

©Icon sport

que lors d'une rencontre de haut niveau, la durée des sprints est d'environ 2 secondes à raison de 20 à 40 occurrences par match en fonction des postes et du niveau de jeu notamment – ce qui équivaudrait à un sprint toutes les 2 minutes pour un match de hockey de 60 min (4 × 15 minutes). Toutefois, la nature imprévisible d'une opposition rend aléatoire la distribution de ces périodes courtes et intenses qui représentent à peine plus de 1,5 % du temps total d'une rencontre. Ainsi, un joueur pourra aussi bien réaliser au cours d'un même match une succession de 3 sprints entrecoupés de 5 secondes de marche, qu'une succession de 5 sprints entrecoupés de 20 secondes de marche. Une étude de Spencer *et al.* (2004) réalisée sur l'équipe masculine d'Australie a recensé 17 périodes de répétition d'environ 4 à 6 sprints de 2 secondes. Ces périodes étaient entrecoupées en moyenne de 15 secondes de « récupération » dont 95 % ▶

en modalité active (marche, jogging). La plupart de ces phases très intenses sont généralement associées à des moments clés comme l'interception d'une passe dangereuse, une action de contre-attaque ou un repli défensif et peuvent donc grandement influencer l'issue d'un match, d'où l'importance à donner au suivi de cette aptitude chez le hockeyeur pour qu'il puisse retarder l'apparition de la fatigue.

Implications des filières énergétiques

Le développement de cette fatigue est dépendant de nombreux facteurs tels que le nombre, la durée de ces répétitions, les modalités de récupération (passive *versus* active), ainsi que la durée et l'intensité de la récupération. La manipulation de ces facteurs induit des contributions différentes des filières énergétiques et donc de l'effet recherché. On estime tout de même que la phosphocréatine (PCr) représente la plus grande source d'énergie directement utilisable par l'organisme pour produire ces efforts courts supramaximaux étant donné la localisation de ses stocks au niveau des protéines contractiles (actine/myosine) [*Cf.* Fig. 1].

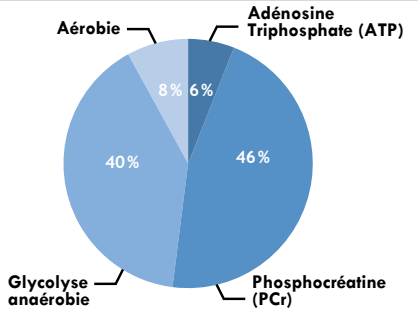


Figure 1 – Contribution du métabolisme lors de l'effort de répétition de sprint (Spencer *et al.*, 2004).

En hockey sur gazon, comme dans d'autres sports collectifs, la concentration en phosphocréatine après un sprint de 2 à 3 secondes diminue en moyenne de 15 à 20 % (Spencer *et al.* 2005). Imaginez donc l'impact d'une succession d'efforts courts supramaximaux ! Mais que fait-on après avoir sprinté alors ? Le métabolisme dit aérobie (production d'ATP [Adénosine triphosphate] au niveau des mitochondries qui consomment ▶

de l'oxygène) va permettre de régénérer cette phosphocréatine au niveau des protéines contractiles, et ce, tout au long de l'exercice en réponse à la demande. Ainsi la créatine et la phosphocréatine vont jouer un rôle de navette entre la mitochondrie et les protéines contractiles au cours de l'exercice (Thomas-Junius, 2011) d'où l'importance de posséder une bonne capacité aérobie chez le hockeyeur.

Mesure de la fatigue

Durant les efforts supramaximaux répétés, la fatigue se manifeste par un déclin de la vitesse de sprint. Afin de quantifier cette aptitude à résister à la fatigue, les chercheurs ont eu tendance à utiliser un indice DP qui signifie *performance decrement* ou « indice de diminution de la performance » (Fitzimons *et al.* 1993). La version pour les sprints en course à pied se calcule ainsi :

DP = diminution de la performance / *S* = sprint

$$DP(\%) = \left\{ \frac{(S_1+S_2+S_3+\ldots+S_{final})}{S_{meilleur} \times nbre\ de\ sprint} - 1 \times 100 \right\}$$

> « ... la concentration en phosphocréatine après un sprint de 2 à 3 secondes diminue en moyenne de 15 à 20 %... »

Par exemple, si un athlète réalise 5 sprints avec les données suivantes : 2,34 s ; 2,40 s ; 2,43 s ; 2,48 s ; 2,50 s, la diminution de performance sera de :

DP = diminution de la performance

$$DP(\%) = \left\{ \frac{(2{,}34+2{,}40+2{,}43+2{,}48+2{,}50)}{2{,}34 \times 5} - 1 \times 100 \right\}$$

$$\downarrow$$

$$DP = 3{,}8\%$$

Plus l'indice est proche de 0, plus le sujet est capable de maintenir son niveau de performance. ▶

©Icon sport

Mise en place du test physico-technique

Ce test spécialisé hockey sur gazon a pour particularité d'associer la réalisation d'une tâche énergétique (répétition de sprints) à une tâche technique (appel de balle ; contrôle ; propulsion de la balle dans une cible). L'objectif principal est d'induire une fatigue afin d'observer son impact sur le degré d'appropriation technique du joueur. L'objectif secondaire est d'établir l'aptitude à répéter des sprints de chaque joueur.

Au terme de plusieurs sessions de test réalisées sur le terrain par 6 hockeyeurs du pôle France, nous avons défini les modalités du protocole final (*Cf.* Protocole du test).

Des consignes ont été données aux joueurs lors du test. La tâche technique est à effectuer à haute intensité, comme en match, il faut garder à l'esprit la nécessaire recherche d'efficacité (*Cf.* Fig. 4) :

- Appel de balle explosif (contexte de démarquage – *Cf.* ①) ;

> *« L'objectif principal est d'induire une fatigue afin d'observer son impact sur le degré d'appropriation technique du joueur. »*

- Prise de balle en mouvement rapide et ample (la balle ne s'arrête pas, reste au contact de la crosse, devant les appuis, à distance de charge – *Cf.* ③) ;
- Push rapide et précis (passe forte dans une cible – *Cf.* ④).

Après plusieurs essais, il est apparu que les dimensions suivantes semblaient appropriées et représentatives d'une action de jeu :

- transmission et propulsion : 10 m ;
- appel de balle : 3 m ;
- zone de contrôle : 3 m × 3 m ;
- cible : 1,5 m.

©Icon sport

Protocole du test

Chaque joueur a dû répéter 5 fois un enchaînement (*Cf.* Fig. 2) de 6 sprints courts appelé tâche énergétique suivie de plusieurs prises de balle et de plusieurs tirs dans une cible appelée tâche technique.

La tâche énergétique et la tâche technique forment un bloc. L'intégralité du test comporte 5 blocs.

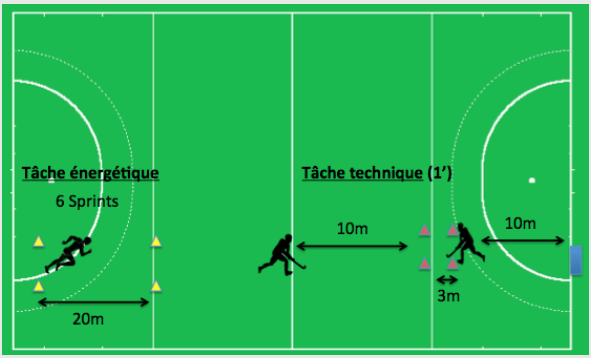


Figure 2 – Un bloc est constitué d'une tâche énergétique et d'une tâche technique.

Tâche énergétique

Elle est composée de 6 sprints de 20 mètres avec un départ toutes les 20 secondes (*Cf.* Fig. 3). De fait, le temps de récupération entre chaque sprint est le suivant :

Temps de récupération = 20 secondes – (Temps du sprint précédent)

La modalité de récupération entre les sprints est passive.

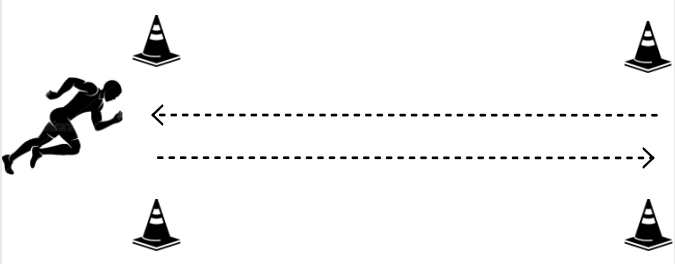
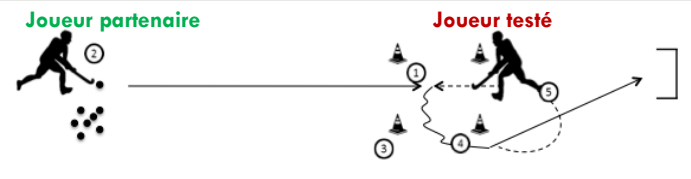


Figure 3 – La tâche énergétique représente une succession de 6 sprints de 20 mètres avec un départ toutes les 20 secondes.

Tâche technique

Il s'agit pour le joueur d'effectuer le maximum d'appels de balle, de contrôles de balle orientés et de propulsions de la balle dans la cible en une minute (*Cf.* Fig. 4).



1. Le joueur testé réalise un appel de balle dans le carré.
2. Un coéquipier ou joueur partenaire exécute une passe au joueur testé dans le carré.
3. Le joueur testé réalise un contrôle orienté.
4. Le joueur testé envoie la balle dans la cible.
5. Puis le joueur testé se replace pour réaliser un nouvel appel de balle dans le carré.

Figure 4 – La tâche technique permet d'évaluer le nombre d'appels de balle, de contrôles de balle orientés et de propulsions de la balle dans la cible en une minute.

Quels outils de mesures ont été utilisés ?

Cellules photoélectriques

Afin de déterminer les temps de sprint, des cellules photoélectriques sans fil (Witty®, Microgate® Bolzano, Italie) ont été utilisées.

Cardiofréquencemètre

Afin d'obtenir des mesures objectives de l'impact physiologique du test sur les hockeyeurs, des cardiofréquencemètres Polar® (Polar Electro®, Kempele, Finlande) et son logiciel de traitement ont été utilisés.

Échelle RPE (Rating of Perceived Exertion)

L'échelle RPE de Borg (*CR10 Scale*, Borg G, 1998) a permis d'obtenir le ressenti des joueurs quant à la difficulté du test. Les hockeyeurs ont reçu des instructions sur l'utilisation de cette échelle avant de commencer le test. À la fin de chaque bloc, l'échelle CR10 leur a été présentée de la façon suivante :

« Essaye de te concentrer sur la difficulté du test et évalue ton ressenti sur une échelle de 0 à 10 ».

N. B. : 0 étant « rien du tout » et 10 étant « très très difficile » (intensité maximale).

Quand la contrainte physique influence le geste sportif

Suite à la mise en application du test, quelques données issues de la performance d'un hockeyeur du pôle France peuvent être partagées. Voici les principaux résultats obtenus d'un joueur A qui a réalisé ce test en avril 2015.

Tâche technique

Les principaux résultats de la tâche technique correspondent au nombre de balles dans la cible sur le nombre de balles jouées pour chaque bloc. Un ratio d'efficacité est alors calculé (valeur en %) afin de représenter la réussite de la réalisation technique (*Cf.* Tabl. 1).

Tâche énergétique

Les principaux résultats des sprints peuvent être exprimés dans des tableaux.

Bloc 1	
Volume de but (nbre de balles dans la cible)	12
Volume de jeu (nbre de balles jouées)	16
Ratio efficacité (%)	75

Bloc 2	
Volume de but (nbre de balles dans la cible)	15
Volume de jeu (nbre de balles jouées)	16
Ratio efficacité (%)	94

Bloc 3	
Volume de but (nbre de balles dans la cible)	15
Volume de jeu (nbre de balles jouées)	15
Ratio efficacité (%)	100

Bloc 4	
Volume de but (nbre de balles dans la cible)	13
Volume de jeu (nbre de balles jouées)	15
Ratio efficacité (%)	87

Bloc 5	
Volume de but (nbre de balles dans la cible)	10
Volume de jeu (nbre de balles jouées)	15
Ratio efficacité (%)	67

Tableau 1 – Résultat des % de réussites afin de déterminer la réussite de la réalisation technique.

Temps (en s)	Bloc 1	Bloc 2	Bloc 3	Bloc 4	Bloc 5	Moy-enne
Sprint 1	3,39	3,37	3,57	3,54	3,73	**3,52**
Sprint 2	3,80	3,32	3,80	3,62	3,63	**3,63**
Sprint 3	3,34	3,72	3,61	3,58	3,73	**3,60**
Sprint 4	3,48	3,47	3,62	3,68	3,61	**3,57**
Sprint 5	3,52	3,38	3,70	3,68	3,61	**3,58**
Sprint 6	3,54	3,39	3,68	3,71	3,89	**3,64**
Moy-enne	**3,51**	**3,44**	**3,66**	**3,64**	**3,70**	

Tableau 2 – Résultats des performances en sprints (temps exprimé en secondes).

Temps (en s)	Bloc 1	Bloc 2	Bloc 3	Bloc 4	Bloc 5
Temps potentiel	20,04	19,92	21,42	21,24	21,66
Temps total	20,87	20,65	21,98	21,81	22,2

Tableau 3 – Résultats de la diminution de la performance ou DP (temps exprimés en secondes).

À chaque bloc correspond :

- un temps potentiel. Il s'agit du temps du meilleur sprint que l'on multiplie par le nombre de sprints (en l'occurrence ici 6) ;
- un temps total. Il s'agit simplement de l'addition de tous les temps de sprint.

Ainsi une diminution de la performance (DP) après chaque bloc peut être calculée :

DP ↘	4,1 %	3,7 %	2,7 %	2,6 %	2,5 %

Résultats de la diminution de la performance (exprimés en %).

À noter que plus la valeur de DP tend vers 0, plus on maintient la performance de sprint. Et plus la valeur de DP s'éloigne de 0, plus le temps de sprint augmente donc la performance diminue.

Interprétation des résultats

Les performances du joueur A montrent une augmentation des temps de sprint au cours du test (diminution de performance) avec une technique qui se dégrade en fin de test (*Cf.* Fig. 5, bloc 4 - 5).

N. B. : Afin de normaliser les données intra- et inter-joueur, le pourcentage de réussite est multiplié par le volume de balles jouées lors de la tâche technique sur une minute.

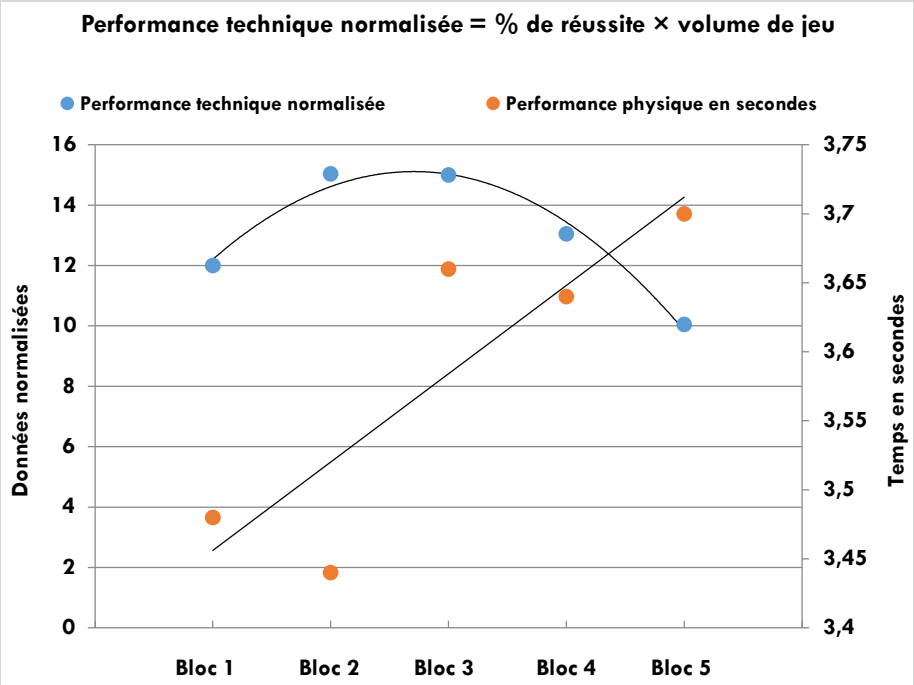


Figure 5 – Principaux résultats des performances du joueur A.

Si l'on confronte ces données aux résultats de la mesure de la fréquence cardiaque (FC) et de la notion de l'effort perçu (RPE : Ratings of Perceived Exertion), il s'avère que la diminution de la performance en sprint et à l'exercice technique semble correspondre à l'installation d'une fatigue autour du bloc 3 pour influencer sur la performance technique sur les blocs 4 et 5.

L'attitude des joueurs s'en trouve fortement influencée, les prises de balles sont beaucoup moins explosives (dégradation du tonus musculaire), il en va de même pour la concentration (manque de lucidité) qui impacte directement la réalisation technique.

©Icon sport

Pour aller plus loin

L'aptitude à réitérer des sprints est un facteur de performance commun à la majorité des sports collectifs. Quel que soit le déroulement d'un match, la capacité à sprinter, récupérer et sprinter de nouveau est étroitement liée à une issue positive ou négative d'une action de jeu et indirectement du résultat d'une rencontre. De façon générale, il ressort de la littérature scientifique et de nos expérimentations de terrain, que les exercices intermittents et à base de sprints avec de courtes durées de récupération permettent d'améliorer le métabolisme aérobie, et de surcroît la vitesse de resynthèse de la phosphocréatine et donc la régénération de la force musculaire (Thomas-Junius, 2011).

> *« L'attitude des joueurs s'en trouve fortement influencée... »*

Quelles déductions pour l'entraîneur ?

Les joueurs se sont progressivement adaptés à la tâche et une tendance à l'accoutumance au test a pu être observée. L'interprétation des résultats doit nécessairement inclure l'observation de la réalisation du test pour éviter certaines « tricheries » liées à une gestion de l'effort (le joueur se préserve lors de la tâche physique pour rester performant lors de la tâche technique). En voici quelques-unes qui peuvent être relevées :

- non-respect de l'intensité et de l'engagement liés au contexte de match ;
- prise d'élan pour les sprints (départs lancés) ;
- explosivité limitée des appels de balle pour « assurer » le contrôle ;
- propulsions moins puissantes au profit de la précision.

Enfin, si l'observation de l'évolution des fréquences cardiaques des joueurs a mis en évidence une forte similarité des situations rencontrées en match, le contexte de réalisation a été quelque peu faussé de par l'organisation en groupes.

©Icon sport

En effet, une certaine forme de concurrence s'est mise en place lors des réalisations techniques et la prestation du « voisin » avait nécessairement une influence sur la concentration et la lucidité. Il nous apparaît plus pertinent d'organiser le test de manière individuelle afin que chacun reste concentré sur son challenge. ▶

> « ... la prestation du « voisin » avait nécessairement une influence sur la concentration et la lucidité. »

Et après ?

Tâche énergétique

Le test peut nécessairement évoluer en fonction du type de stress que l'on désire soumettre à ses joueurs. La tâche énergétique pourra donc évoluer en termes de distance de sprint – ce qui impliquera un temps plus ou moins grand du sprint – mais aussi en termes de durée de récupération entre les sprints, de modalité de récupération, de nombre de sprints et/ou de bloc.

Tâche technique

De la même manière, il est possible de complexifier la tâche technique en modifiant la nature du contrôle de balle par exemple (droite et gauche, revers et coup droit, contrôle pivot, en profondeur, au sol ou aérien) ou en multipliant le nombre de cibles (alternance systématique ou aléatoire).

Lien avec le poste du joueur

À terme, il serait très intéressant de faire le lien entre la tâche technique à réaliser et le poste du joueur, ce qui permettrait d'évaluer des habiletés techniques plus spécifiques (exemple : tâche énergétique commune et tâche technique spécifique au poste).

D'un point de vue scientifique

Ce test nécessite d'avoir du matériel adéquat notamment dans la prise en compte du temps de sprint. Effectivement, l'utilisation du chronomètre main sur une si petite distance engendrera des erreurs humaines spécifiques au chronométreur de l'ordre de 1 voire 2 dixièmes de secondes (Harman E and Garhammer J., 2008), ce qui n'est pas négligeable.

Le sprint est réalisé sans crosse ce qui n'est pas représentatif des sprints en matches et pourrait influencer une fatigue du joueur (Wdowski *et al.* 2012). En effet, ces auteurs ont démontré que les adaptations techniques et les performances lors de sprints maximaux étaient différentes si le hockeyeur tenait une crosse ou non. Ainsi pour développer une réelle capacité à répéter des sprints spécifiques au hockey sur gazon, les entraîneurs devraient intégrer les contraintes spécifiques de l'équipement pour assurer la réplique des exigences mécaniques qui sous-tendent une performance supérieure. Pour l'avenir, on peut imaginer des variantes de ce test avec notamment la tenue d'une crosse lors des sprints.

La modalité de récupération passive dans ce test n'est pas totalement représentative de celles que l'on retrouve en compétition. D'où certainement le peu de diminution de performance en sprint. Toutefois certaines études s'accordent à dire qu'avec une récupération active, la ré-oxygénation de la myoglobine (protéine qui transporte l'oxygène à l'intérieur du muscle) et la resynthèse de la phosphocréatine seraient restreintes mais permettraient de diminuer l'acidose musculaire (Spencer *et al.* 2005). En effet, en fonction des paramètres ▶

©Icon sport

que l'on souhaite développer pour progresser sur la répétition de sprints, les modalités de récupération devraient varier, à savoir passive pour développer la resynthèse de la phosphocréatine ou active pour développer les échanges de lactate et de protons entre le muscle et le sang (Junius-Thomas, 2011).

> *« ... les performances lors de sprints maximaux étaient différentes si le hockeyeur tenait une crosse ou non. »*

Et enfin, la modalité du sprint est réalisée en ligne droite et on pourrait lui apporter une variation en y ajoutant un changement de direction. Resterait alors à déterminer l'angle de ce changement de direction qui jouerait indéniablement sur la fatigue neuromusculaire des joueurs (Hader *et al.* 2014).

L'approche combinatoire

Après avoir déterminé que la qualité de l'exécution technique était influencée par la capacité à assumer une tâche énergétique, nous avons mis en avant les éléments de travail permettant de renforcer cette capacité. Une approche combinatoire des acquisitions des joueurs – c'est-à-dire combinant les dimensions technique et physique – semble particulièrement intéressante car elle invite à considérer la maîtrise via un prisme nouveau. Dans la recherche de performance, c'est la faculté à performer techniquement dans un contexte physique éprouvant ▶

> *« ... pouvoir combler la différence entre les joueurs des nations dominantes et les nôtres... »*

qui nous préoccupe ; dès lors, les situations de développement moteur et de progression technique doivent être pensées dans un contexte énergétique prégnant.

La finalité est de pouvoir ensuite standardiser et communiquer sur un ensemble de tests respectant le principe d'une réalisation technique dans un contexte de fatigue représentatif des conditions de match.

Les clubs français pourront alors s'aligner sur une suite d'évaluations permettant de constituer une base de données. Il pourrait même être envisageable d'utiliser les résultats pour des sélections départementales ou régionales, pour des tests d'entrée en pôles, etc. L'objectif à terme étant de pouvoir combler

©Icon sport

la différence entre les joueurs des nations dominantes et les nôtres : l'efficacité dans les derniers gestes, ce qui fait que l'on réussit un tir au but ou une défense délicate dans les moments décisifs.

Dans un contexte international évoluant constamment dans le sens d'une prépondérance de la composante physique (un match est maintenant découpé en 4 quart-temps de 15 minutes), cette philosophie de préparation ▶

Remerciements

Les auteurs tiennent à remercier les hockeyeurs du pôle France pour leur implication au cours des différentes sessions de test. Ils remercient également Norbert Krantz et Stéphane Caristan (Unité méthodologique d'aide à la performance de l'INSEP) pour leur aide précieuse, à Franck Grondin, préparateur physique des collectifs nationaux de la Fédération française de hockey.

Vincent Le Croller remercie tout particulièrement Enzo Hollville et Anis Aloulou, stagiaires en Master II au moment du travail effectué.

des joueurs pourrait les amener vers un niveau de réalisation qui, même dans les moments d'intenses dépenses énergétiques permettrait de marquer et de ne plus prendre les buts assassins tant redoutés. ■

Bibliographie

Bishop D, Spencer M, Duffield R *et al*, « The validity of a repeated sprint ability test », *J Sci Med Sport,* 2001, 4 (1), 19-29.

Borg G, *Borg's perceived exertion and pain scales*, *Human Kinetics*, Champaign, IL, 1998.

Fitzsimons M, Dawson BT, Ward D, Wilkinson A, « Cycling and running tests of repeated sprint ability », *Aust J Sci and Med Sport,* 1993, 25, 82-87.

Girard O, Mendez-Villanueva A, Bishop D, « Repeated-sprint ability - part I : factors contributing to fatigue », *Sports Med,* 2011, 41 (8), 673-694.

Hader K, Palazzi D, Buchheit M, « Change of direction speed in soccer : How much braking is enough ? », *Kinesiology*, 2015, 47(1), 44-52.

Harman E and Garhammer J, « Administration, scoring and interpretation of selected tests » in : *Essentials of Strength Training and Conditioning (3rd ed)*, Baechle TR and Earle RW, eds. *Human Kinetics*, Champaign, IL, 2008, p. 250-273.

Spencer M, Bishop D, Lawrence S, « Longitudinal assessment of the effects of field-hockey training on repeated sprint ability », *J Sci Med Sport,* 2004, 7 (3), 323-334.

Spencer M, Bishop D, Dawson B, Goodman C, « Physiological and metabolic responses of repeated-sprint activities : specific to field-based team sports », *Sports Med*, 2005, 35 (12), 1025-1044.

Thomas-Junius C, « Vitesse et aérobie, un couple indissociable », *Newsletter du Val de Marne*, 2011.

Wdowski MM, Gittoes MJR, « Kinematic adaptations in sprint acceleration performances without and with the constraint of holding a field hockey stick », *Sports Biomech,* 2013, 12 (2), 143-153.