

# Tennis moderne : quelques aspects de l'entraînement

Autor(en): **Brouns, Fred**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Macolin : revue mensuelle de l'École fédérale de sport de Macolin et Jeunesse + Sport**

Band (Jahr): **48 (1991)**

Heft 4

PDF erstellt am: **13.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-997756>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern. Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

# Tennis moderne: quelques aspects de l'entraînement

Fred Brouns, physiologiste  
Traduction: Dr Jean-Pierre Monod

A l'occasion d'un récent tournoi international de tennis, un forum a été organisé à Gstaad, en Suisse, sur les aspects les plus «tranchants» du tennis contemporain: entraînement, psychologie, alimentation, compétition, blessures! L'article qui suit tente de faire la synthèse des importantes contributions apportées par les conférenciers de réputation internationale qui ont animé ce symposium. (Y. J.)

## Caractéristiques physiologiques

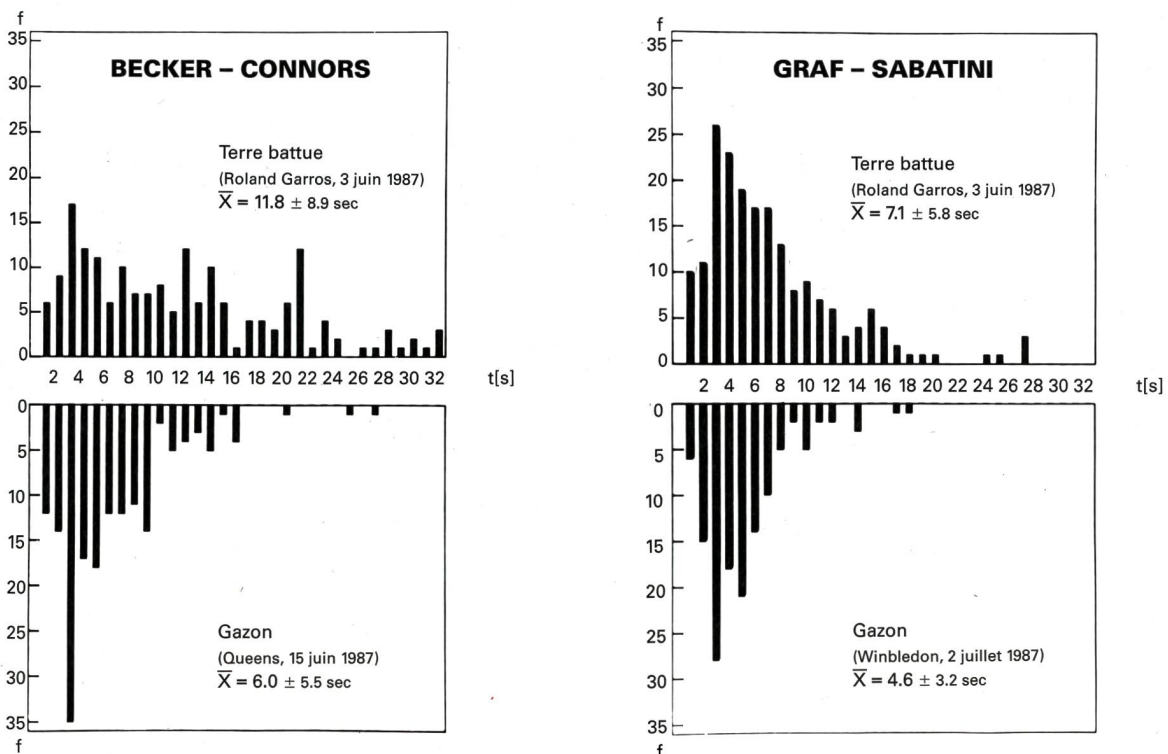
Le professeur Karl Weber, directeur de l'Institut des jeunes sportifs de Cologne a présenté les résultats des mesures physiologiques effectuées, durant de nombreuses années, aussi bien dans le milieu des joueurs populaires que dans celui des joueurs de haut niveau.

Il a été constaté que le temps de jeu effectif, en tennis, représentait environ 20 à 30 pour cent du temps total passé sur le court, et que le temps de jeu moyen par point était de 7 à 10 secondes sur terre battue, alors que, sur gazon, il est de 50 à 100 pour cent plus court (voir tabl. 1: «Comparaison Becker-Connors» et «Graf-Sabatini»).

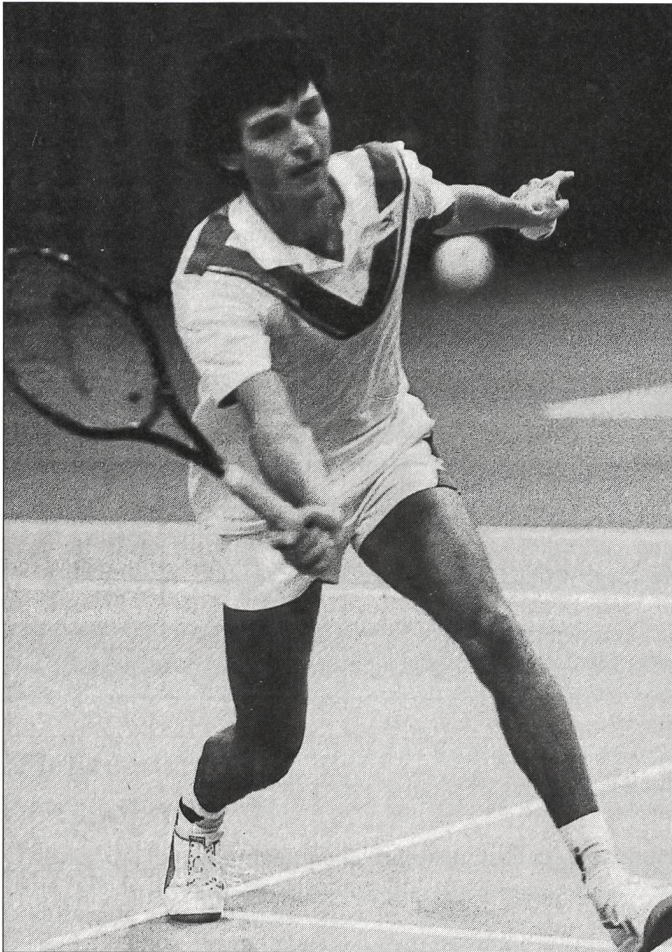
Les mesures métaboliques effectuées montrent qu'en raison de la brièveté des temps d'effort, qui alternent avec les pauses dans un rapport de 1 à 2, les valeurs de lactate sanguin restent basses. En fin de jeu, elles atteignent 1,5 à 3,5 mmol/l. Pendant la partie, la fréquence cardiaque moyenne se situe entre 140 et 150 pulsations à la minute environ. Un contrôle concernant les voies métaboliques utilisées lors d'un effort déterminé, en tennis, et standardisé grâce à une machine lance-balles, a montré que, dans certains cas particuliers et même si les valeurs de lactate ne montaient que modérément en fin de jeu, des augmentations considérables pouvaient survenir (grande variabilité des valeurs de lactate pendant le jeu: valeur maximale 7,5 mmol/l, 6 valeurs au-dessus de 5 mmol/l, 11 valeurs au-dessus de 4 mmol/l). Donc, bien que la charge puisse être importante du point de vue métabolique pendant le temps d'effort effectif, l'intensité moyenne se situe, sur l'ensemble du match, approximativement entre 30 et 60 pour cent des possibilités maximales du système cardio-vasculaire. Ces résultats nous apprennent qu'il faut privilégier des formes d'entraînement et de jeu spécifiques au tennis, formes qui, malgré le grand nombre de répétitions (souhaitables pour la technique et la tactique), se traduisent par une haute intensité de l'effort, avant tout dans le domaine anaérobie alactique et aérobie, et correspondent aux durées et caractéristiques d'effort observées lors des matches (voir les mesures citées plus haut).

## Formes d'entraînement

Dans le but de trouver des formes d'entraînement ressemblant le plus possible à des situations typiques de compétition, mais également compatibles avec les exigences du métabolisme musculaire et du système cardio-vasculaire, d'autres études ont été effectuées auprès de joueurs dans différentes catégories d'âge. Ces études, au cours desquelles les



Tabl. 1



Les valeurs de lactate des passeurs (P) et des coureurs (C) sont très différentes, et il faut en tenir précisément compte en choisissant la suite des jeux et des formes d'entraînement. De plus, il devenait évident que ceux-ci devaient être parfaitement adaptés aux capacités techniques et tactiques des joueurs concernés, un même type d'exercice impliquant une intensité d'effort très différente selon le niveau des joueurs du point de vue cardio-vasculaire et métabolique. Il faut noter que le temps de jeu effectif est significativement plus élevé chez les joueurs avancés notamment. Ces phases d'effort plus longues influencent le métabolisme global, ce qui conduit à des fréquences cardiaques et à des valeurs de lactate supérieures (voir *tabl. 4*: Exemple d'exercice en huit).

sujets avaient à exécuter des exercices courants, systématiques et spécifiques du tennis avec déplacements et coups dirigés dans des directions déterminées (exercices en huit, smashes, etc.) ont montré que l'effort ainsi exigé était plus intensif que lors d'un match réel, et qu'il convenait donc mieux au but recherché. On a constaté que les valeurs de lactate mesurées habituellement se situaient alors entre 5 et 8 mmol/l (*tabl. 2 et 3*).

Les valeurs de lactate des passeurs (P) et des coureurs (C) sont très différentes, et il faut en tenir précisément compte en choisissant la suite des jeux et des formes d'entraînement. De plus, il devenait évident que ceux-ci devaient être parfaitement adaptés aux capacités techniques et tactiques des joueurs concernés, un même type d'exercice impliquant une intensité d'effort très différente selon le niveau des joueurs du point de vue cardio-vasculaire et métabolique. Il faut noter que le temps de jeu effectif est significativement plus élevé chez les joueurs avancés notamment. Ces phases d'effort plus longues influencent le métabolisme global, ce qui conduit à des fréquences cardiaques et à des valeurs de lactate supérieures (voir *tabl. 4*: Exemple d'exercice en huit).

Niveau de performance	Groupe d'âge	n	t <sub>total</sub> [min]	t <sub>eff.</sub> [%]	FC [min]	LA [mmol/l]
Joueurs d'élite	Enfants et adolescents	18	1:30:00	25.4	171.5 6.2	1.41 0.63
	Adultes (salle)	18	1:30:00	16.4	147.6 10.4	2.11 0.77
	Adultes ♂	30	1:20:46	20.2	141.9 13.5	2.01 1.11
	Adultes ♀	22	1:11:36	20.3	150.4 12.5	1.90 0.75
	Vétérans (45 ans et plus)	12	1:30:00	32.1	153.7 15.2	2.82 0.92
Joueurs populaires	Adultes	33	0:30:00	21.8	147.2 11.4	2.43 1.28
	Vétérans	18	1:30:00	29.1	140.7 16.0	2.67 0.96
Débutants	Adultes	16	0:30:00	19.7	135.3 19.0	1.92 0.66

Tabl. 4

Légende: FC = Fréquence cardiaque  
 LA = Lactate (acide lactique)  
 P = Passeur  
 C = Coureur  
 CR = Qui joue croisé  
 LL = Qui joue le long de la ligne

Triangle	FC [min <sup>-1</sup> ]		LA [mmol/l]		T <sub>eff</sub> [%]
	P	C	P	C	
Débutants n = 20	133.7 18.1	144.6 13.2	1.40 0.32	1.47 0.66	67.2 ± 17.7
Avancés n = 30	138.2 13.7	147.3 21.8	1.41 0.46	2.74 1.33	77.9 ± 5.7
Niveau régional n = 34	147.7 15.1	161.8 12.3	1.70 1.03	3.00 1.68	87.6 ± 6.1
Niveau régional/national n = 10	130.6 13.0	161.7 15.5	1.13 0.23	5.44 1.08	90.6 ± 2.7

Tabl. 2

Exercice en huit	FC [min <sup>-1</sup> ]		LA [mmol/l]		T <sub>eff</sub> [%]
	CR	LL	CR	LL	
Débutants n = 20	146.3 17.4	152.5 14.6	2.10 1.31	2.25 1.12	69.5 ± 17.4
Avancés n = 30	153.7 16.9	147.7 14.0	2.31 1.61	2.55 0.96	76.8 ± 4.3
Niveau régional n = 34	157.3 12.9	158.6 10.9	2.66 1.62	2.55 1.56	85.8 ± 6.5
Niveau régional/national n = 10	155.8 14.2	170.1 11.4	3.24 13.8	5.68 1.61	86.4 ± 9.3

Tabl. 3

## En pratique

On peut maintenant tirer les conclusions qui suivent. Les caractéristiques du tennis comprennent des charges courtes (3 à 10 secondes) avec des composantes de vitesse et d'explosivité (sprint, freinage, rotation, etc.). Les fibres musculaires mises en jeu sont principalement les fibres rapides, qui produisent en premier lieu du lactate, du fait d'une glycolyse intensifiée (dégradation anaérobie des hydrates de carbone); celle-ci permet de recharger rapidement les réserves d'ATP et de créatine-phosphate, vite épuisées pendant les efforts anaérobies de courte durée.

Après chaque effort survient une pause relative (10 à 30 secondes), durant laquelle le lactate formé peut entrer dans les fibres musculaires lentes (ou fibres I) et dans le foie, où il est dégradé. Durant cette phase, le métabolisme fonctionne de manière aérobie, en utilisant des hydrates de carbone et de la graisse.

On peut déduire de ces constatations que le tennis comporte une composante rapide (sprint) et une composante lente (endurance). Ceci signifie qu'un programme d'entraînement doit comprendre des durées d'effort de 5 à 10 secondes, suivies de pauses actives de 10 à 30 secondes (entraînement fractionné, «ins and outs», jeu de course, etc.), et qu'en complément, il faut introduire des unités d'entraînement en endurance d'une intensité de 40 à 60 pour cent de la consommation maximale d'oxygène (fréquence cardiaque de 130 à 160 puls/min). (*Tabl. 5, 6, 7 et 8*).

## Alimentation

Les joueurs de tennis, dans l'ensemble, ne se différencient pas des autres sportifs d'endurance. Les matches de tennis peuvent durer plusieurs heures, mettant en jeu l'endurance avec des composantes de vitesse.

En général, les joueurs devraient renoncer à une alimentation riche en graisses, consommer des quantités normales de protéines, et privilégier les aliments contenant beaucoup d'hydrates de carbone. Pour les jours de compétition, on recommande, justement, un dernier repas riche en hydrates de carbone et facilement digestible (peu d'aliments gras, de beurre, etc.). Pendant le jeu, on conseille des apports suffisants en liquide, complétés par des hydrates de carbone et de petites quantités de sels minéraux. On peut déduire des mesures physiologiques effectuées sur les joueurs de tennis que, durant chaque effort de vitesse, les réserves d'ATP et de créatine-phosphate des fibres rapides (fibres II) sont brûlées, et qu'elles doivent être reconstituées grâce à la dégradation du glucose (produit par la scission du glycogène), par la voie anaérobie, avec production de lactate ou, si l'on préfère, d'acide lactique (au repos corporel, le sang en contient de 4 à 10 mg par 100 ml; lors d'un effort musculaire intense, l'augmentation peut aller jusqu'à 150 mg par 100 ml de sang).

Les fibres rapides n'ont pas la capacité de brûler des graisses et elles ne peuvent convertir du glucose en énergie, par la voie aérobie, que de manière très limitée. La captation et la dégradation du lactate dans les fibres lentes est un processus qui fournit, certes, de l'ATP, mais celui-ci y reste et n'est donc pas disponible pour les fibres rapides. Lors de matches intensifs de longue durée, cela signifie que, lorsque les réserves en glycogène sont épuisées dans les fibres II, on observe un ralentissement dans les phases de jeu théoriquement rapides. De plus, de longues durées de jeu, la chaleur, le stress psychique, peuvent entraîner des pertes de sueurs considérables, ce qui conduit à une baisse supplémentaire de la capacité de performance. (Tabl. 9 et 10.)

## Compétition

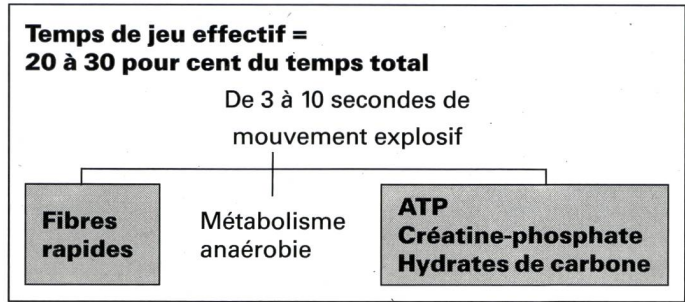
Durant le jeu, une alimentation bien orientée (par exemple la prise régulière d'une boisson contenant des hydrates de carbone et des électrolytes) exerce une influence positive sur la capacité de performance et l'efficacité du jeu. Cela a été prouvé dans une étude spécifique du tennis, de la même manière que dans d'autres travaux concernant les sports de balle ou de ballon.

Pour évaluer l'influence des apports en liquide et en hydrates de carbone sur la capacité de performance spécifique du tennis, 10 joueurs (5 hommes et 5 femmes) ont été testés durant 3 matches simulés en 2 heures. Les apports liquidiens ont été donnés avant le jeu et, pendant celui-ci, toutes les 15 à 20 minutes selon 3 variantes fixes (les participants n'avaient pas le choix):

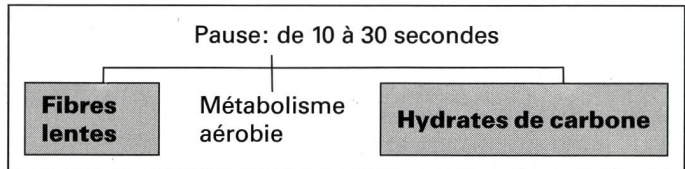
- pas de boisson
- solution d'hydrates de carbone et de sels minéraux «KM» (75 grammes d'hydrates de carbone par litre)
- eau pure.

Le poids corporel et le taux de glucose sanguin (= glycémie) ont été mesurés avant et après le test, tout comme la force-vitesse et la précision d'ailleurs (par des tests propres au tennis).

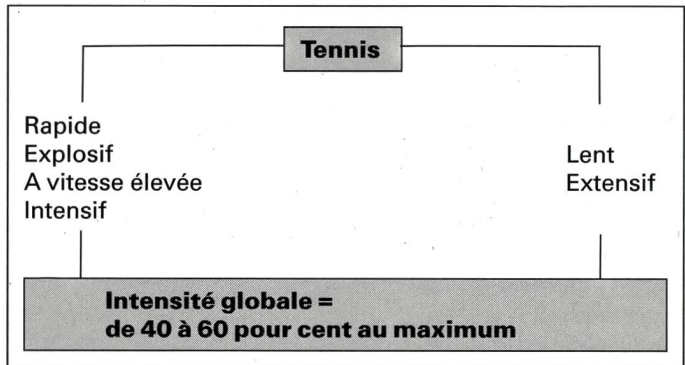
Chez les sujets qui n'avaient rien à boire, la glycémie s'est abaissée de 7,3 pour cent; chez ceux qui n'ont bu que de l'eau pure, elle a chuté de 17,62 pour cent. Dans le groupe «boisson KM», la glycémie s'est élevée de 8,9 pour cent, la perte de poids corporel a été la plus faible et la force-vitesse a augmenté très légèrement. Dans les deux autres groupes, la performance, et ceci est tout à fait symptomatique, a diminué de façon significative.



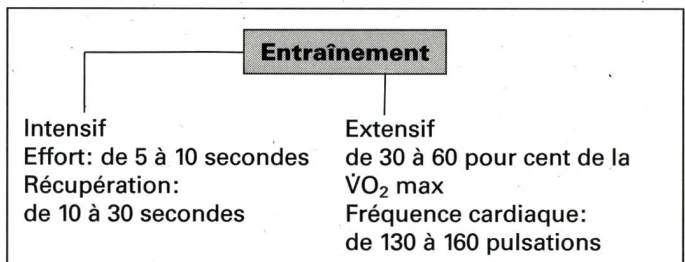
Tabl. 5



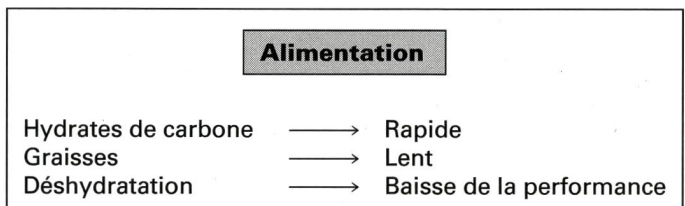
Tabl. 6



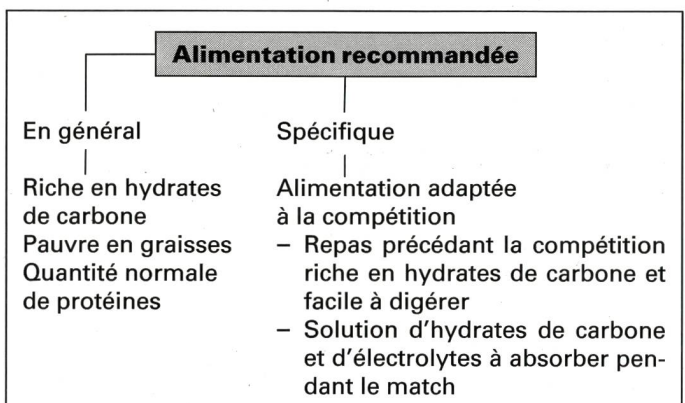
Tabl. 7



Tabl. 8

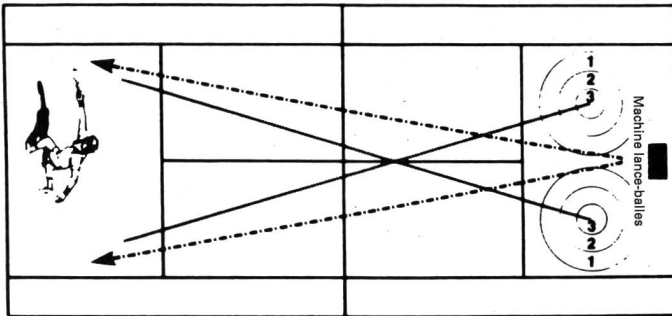


Tabl. 9



Tabl. 10

Lors du test de précision spécifique du tennis (tabl. 11), la performance du groupe sans boisson a chuté de 8,3 pour cent et celle du groupe «eau pure» de 16,32 pour cent. Avec la boisson «KM», elle est restée identique. Ces résultats montrent que l'apport d'une boisson contenant des hydrates de carbone et des sels minéraux (électrolytes) permet d'améliorer les paramètres dont dépend la performance lors d'une compétition de tennis, et de diminuer le nombre d'erreurs dans le jeu. Afin de créer un apport équilibré en énergie et en liquide, de telles solutions doivent contenir des hydrates de carbone (50 à 80 grammes par litre) et des sels minéraux (en concentration ne dépassant pas celles de la sueur), et, surtout, ne pas être hypertoniques (concentration maximale recommandée = isotonie).



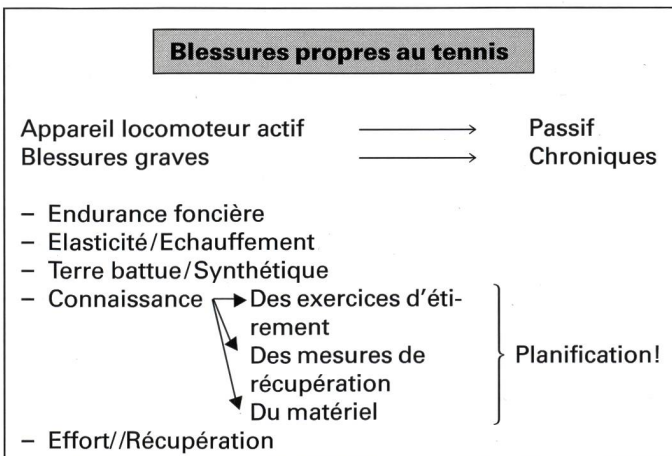
Tabl. 11

## Récupération

Après un long entraînement, on recommande un repas riche en hydrates de carbone (riz, macaroni, spaghetti, pommes de terre, pain, bananes, fruits très sucrés, tartine au miel, etc.). Entre les matches, lorsque le temps de récupération est court (tournois notamment), on recommande des hydrates de carbone sous forme liquide, conjointement à des aliments solides facilement digestibles (galette de riz, bananes, raisins secs, pain avec confiture, miel, etc.).

## Volume d'effort et faculté de le supporter

Concernant la «charge» et la «surcharge» en tennis, le Dr A. Bolliger est d'avis que la survenue de blessures est le résultat d'un déséquilibre entre les charges mécaniques imposées et la capacité corporelle à les supporter. Avec l'augmentation de l'intensité et du nombre des unités d'entraînement, la localisation préférentielle des blessures se déplace de l'appareil locomoteur actif à l'appareil locomoteur passif, et les lésions aiguës font place aux lésions chroniques (tabl. 12). Une endurance foncière insuffisante et un échauffement incomplet renforcent cette tendance.



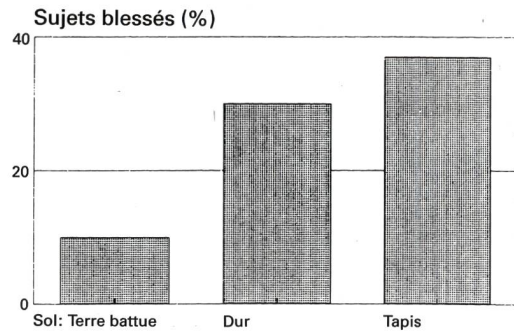
Tabl. 12

En tennis, on distingue 3 facteurs principaux d'augmentation des charges:

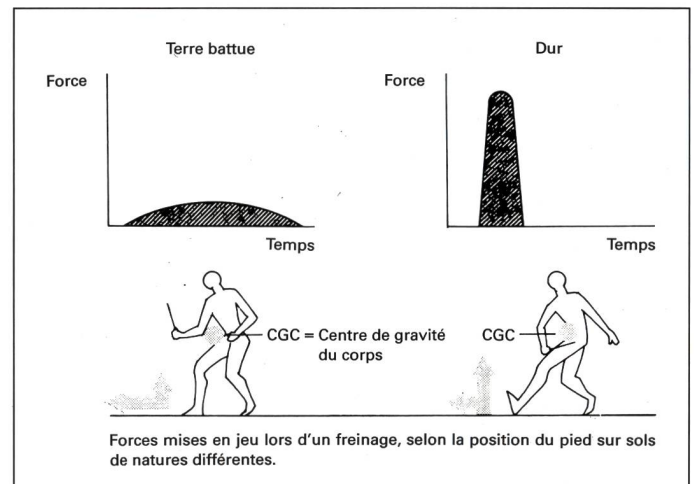
- plus de revêtement dur que de terre battue
- des revêtements durs toujours plus rapides
- toujours plus de tournois.

Le tableau 13 montre que le pourcentage de joueurs souffrant de blessures est significativement différent selon le terrain, et le tableau 14 que le freinage sur la terre battue est moins intense et plus lent (plus doux) que sur un terrain dur.

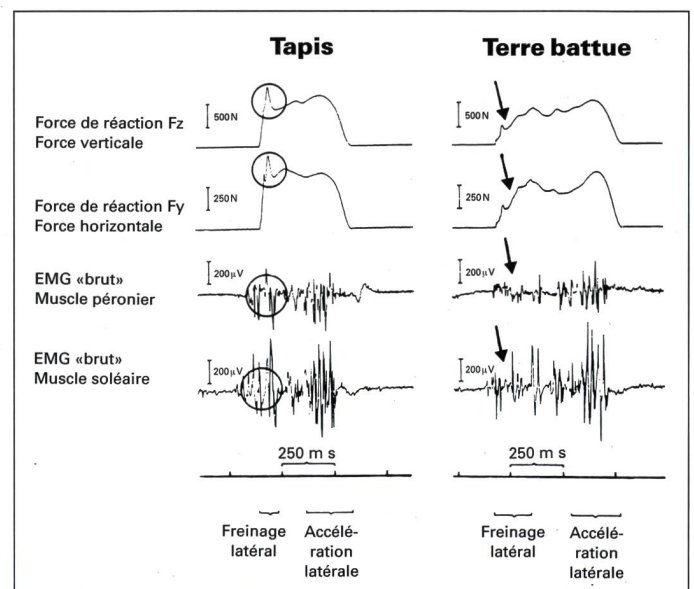
## Fréquence des blessures, chez les joueurs de tennis, selon trois sols différents



Tabl. 13



Tabl. 14

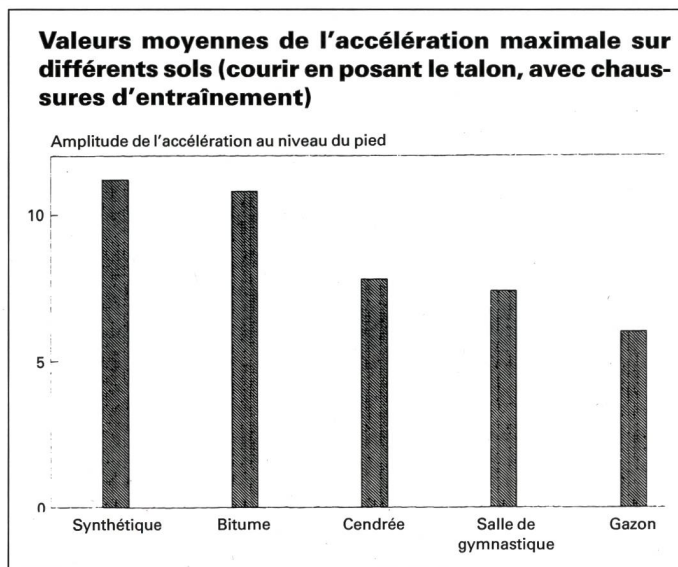


Tabl. 15

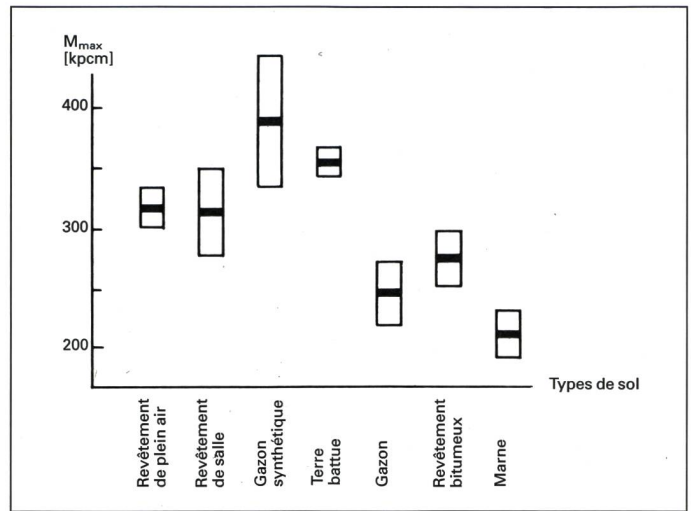


Les composantes horizontales et verticales de telles forces de freinage peuvent être mesurées grâce à des appareils biomécaniques spéciaux. On voit ainsi, grâce au *tableau 15*, que les forces mesurées sur terre battue agissent plutôt en direction horizontale, alors que sur un tapis synthétique, la composante verticale est plus importante lors du freinage, ce qui impose des contraintes plus élevées à la musculature des mollets (plus grande activité sur l'électromyogramme-EMG).

Lors des contacts avec le sol (phase d'amortissement = atterrissage), c'est sur les surfaces rapides et dures que la composante verticale des secousses (accélération mesurée) est la plus grande. En ce qui concerne les mouvements de rotation (sur la partie antérieure des pieds), la terre battue est de loin la plus favorable (*tabl. 16 et 17*).



Tabl. 16



Tabl. 17

Ces différences ont sans aucun doute une influence sur la survenue des blessures en tennis, comme le montre le *tableau 18*.

Revêtement	Fréquence de l'apparition de la douleur (%)
Terre battue	2.2
Revêtement synthétique avec granulé	3.0
Revêtement synthétique	10.7
Revêtement bitumeux	14.5
Tapis synthétique	14.8
Grille synthétique	18.0

(selon Nigg, Calgary)

«Revêtement synthétique avec granulé»: revêtement de 5 à 15 mm d'épaisseur, recouvert d'un granulé de caoutchouc libre en surface.  
«Revêtement synthétique»: revêtement identique, mais sans granulé.  
«Tapis synthétique»: tapis de feutre aiguilleté posé sur du béton.  
«Grille synthétique»: comme celui que l'on pose chez nous, en été, sur la surface des patinoires.

Tabl. 18

## Mesures à prendre

De ces constatations, on peut tirer les conclusions suivantes pour la pratique:

- Il faut préférer les terrains en terre battue;
- Un bon échauffement est de la plus haute importance, en particulier sur les revêtements durs; il doit inclure des exercices d'étirement;
- Les chaussures doivent être choisies minutieusement et en fonction du terrain;
- L'entraînement de la condition physique doit être optimal, continu (toute l'année), même durant les périodes où l'on ne joue pas au tennis;
- Les pauses de récupération doivent être suffisantes, en particulier entre les tournois;
- Il faut inclure, entre les unités d'entraînement, des mesures de régénération bien choisies (massage, stretching, alimentation adaptée, traitement immédiat des douleurs et des blessures).

L'ensemble de ces mesures devrait permettre une diminution de la fréquence des blessures de l'appareil locomoteur passif, blessures qui ont presque toujours un caractère chronique et qui perturbent, donc, tout le programme d'entraînement. ■