

Activité physique et seniors : osons mettre de l'intensité



Dr Pierre-Etienne Fournier
CRR-Suva Sion

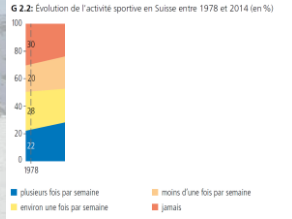





Sport Suisse 2014
Adapté et consommation sportives de la population suisse



G2.2: Evolution de l'activité sportive en Suisse entre 1978 et 2014 (en %)




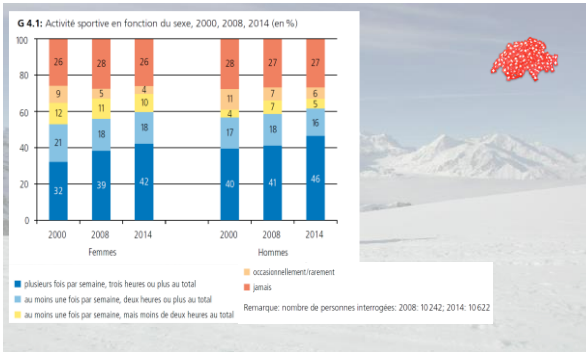
■ plusieurs fois par semaine
■ environ une fois par semaine
■ moins d'une fois par semaine
■ jamais

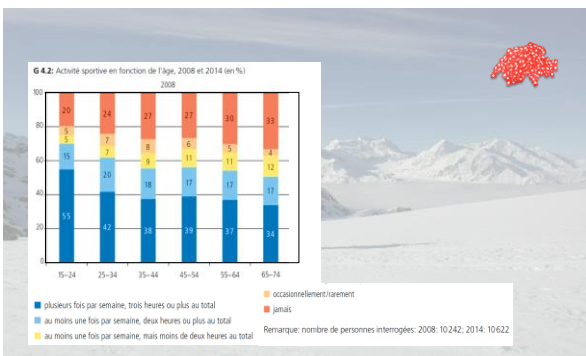
1978: 22% (several times), 38% (once), 20% (less than once), 10% (never)
2014: 12% (several times), 32% (once), 38% (less than once), 18% (never)

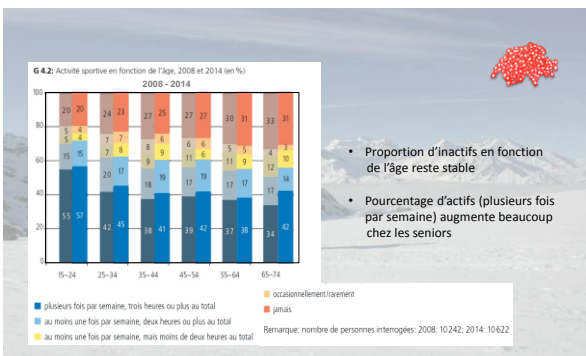
1.16 Proportion des seniors en fonction de la fréquence et de la durée de leur activité sportive en 2008 et en 2014 (en % de la population suisse de plus de 75 ans)

	2008	2014		
Fréquence de l'activité sportive	jamais	27	26	
	moins d'une fois par semaine	19	6	
	environ une fois par semaine	21	17	
	plusieurs fois par semaine	30	42	
Nombre d'heures par semaine	jamais	27	26	
	moins de deux heures	12	10	
	deux heures	15	14	
	trois à quatre heures	22	24	
cinq à six heures	12	13		
	sept heures et plus	14	14	
Nombre de personnes interrogées			2008: 10 242	2014: 10 678

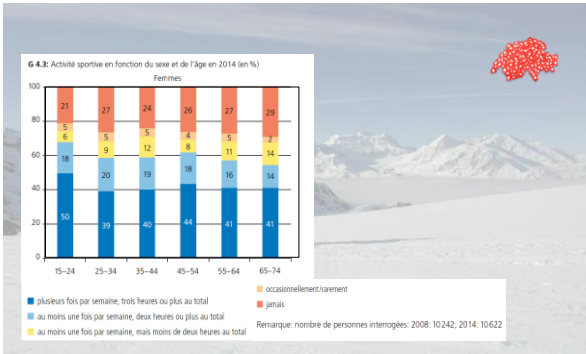


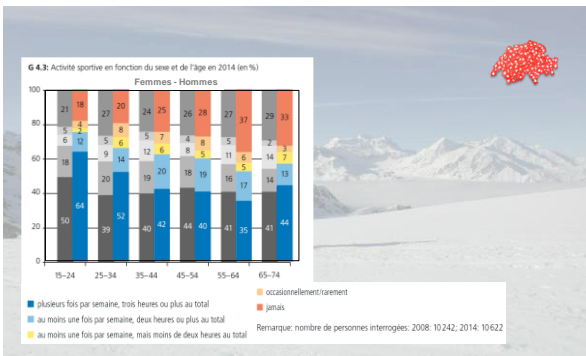


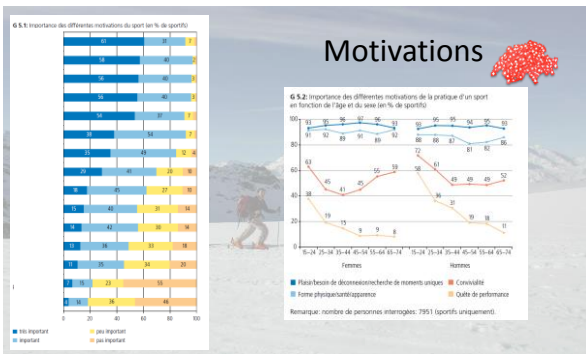


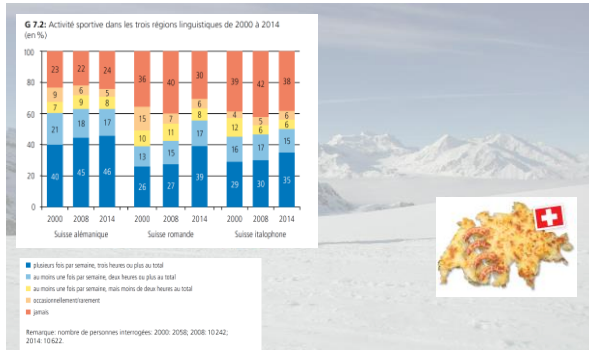


- Proportion d'inactifs en fonction de l'âge reste stable
- Pourcentage d'actifs (plusieurs fois par semaine) augmente beaucoup chez les seniors









Budget «sport»

- * «tout compris» 2500.- /an habitant
- * 3531.- pour les plus actifs
- * 700.- Hommes > Femmes
- * 1500.- revenus les plus bas, 3700.- les plus élevés
- * 2000.- frs dépensés en Suisse, 500.- à l'étranger
- * Vacances sportives 319.-/ jour en CH, 368.-/j étranger

- 4/5 de la population suisse satisfait aux critères d'activité physique (2.5 heures /semaine ou 75 minutes d'activité **intense** /semaine)
- **Combiné helvétique** : randonnée pédestre, cyclisme, natation, ski peut être pratiqué tout au long de la vie
- Augmentation du nombre de pratiquants et de l'intensité de la pratique

Effets de l'activité physique sur la santé des enfants et des adolescents

Cœur, circulation, endurance	↑	Profil de risques pour les maladies cardio-vasculaires	↓
Force musculaire	↑	Profil de risques pour les maladies du métabolisme	↓
Poids sain	↑	Symptômes de l'anxiété	↓
Solidité des os	↑	Symptômes dépressifs	↓
Adultes			
Esperance de vie	↑	Maladies cardio-vasculaires	↓
Forme	↑	AVC	↓
Poids sain	↑	Hypertension	↓
Solidité des os	↑	Diabète de type 2	↓
Bien-être psychique	↑	Cancer du côlon	↓
Sommeil	○	Cancer du sein	↓
Qualité de vie	○	Dépression	↓
Aspects complémentaires pour les aînés			
Autonomie	↑	Chutes	↓
Capacités intellectuelles	↑		
Légende			
Amélioration de cet aspect de la santé	↑	Diminution du risque pour ce problème de santé	↓
Preuve sûre	▲	Preuve assez sûre	○

Fig. 2. Effets de l'activité physique sur la santé, par groupe d'âge, prouvés scientifiquement.

Sédentarité - Mortalité

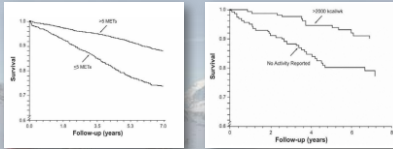
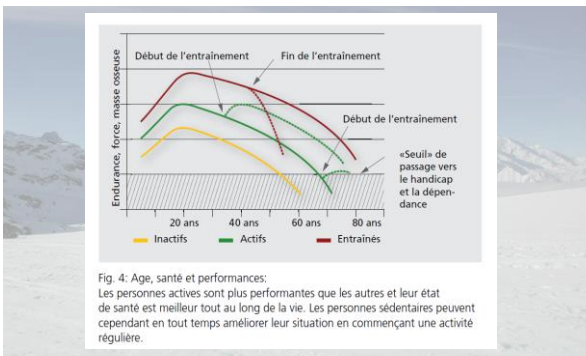


Figure 1. Kaplan-Meier survival curves for subjects achieving an exercise capacity of ≥ 5 METs compared with < 5 METs (top) for entire sample of 6213 subjects ($P < 0.001$ between groups) and in the subgroup of subjects expending > 2000 kcal/wk in adulthood recreational activity compared with those reporting no physical activity (bottom; $P < 0.01$ between groups). MET = metabolic equivalent.

- Fitness cardiovasculaire est «plus» corrélé à la bonne santé que le degré d'activité physique Myers Am J Med 2004







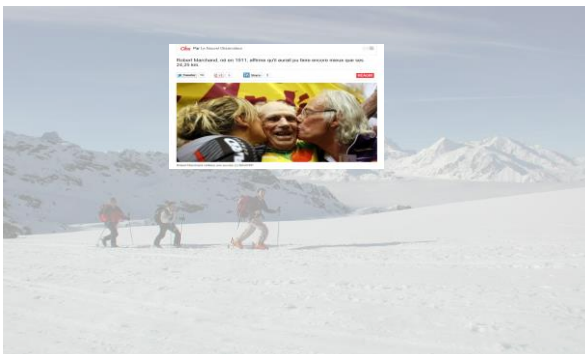
Master Athletes

- Bien entraînés dans leur sport spécifique
- Sélection naturelle (malades chroniques, obèses,....)
- Études transversales

Master Athletes = Modèle de « successful aging »







Maya 2014

Catégorie	Temps	Âge cumulé
S3	2:31:28	>151
S2	2:21:02	103-150
S1	2:19:49	< 102



Faverges 2014



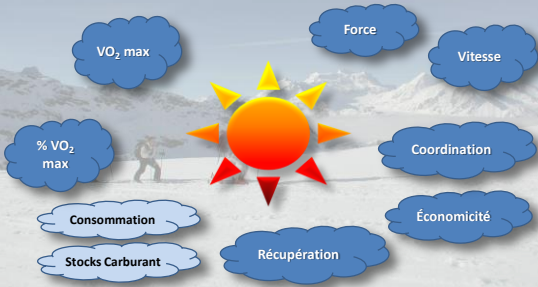
Diffé des Faverges 2014
Résultats

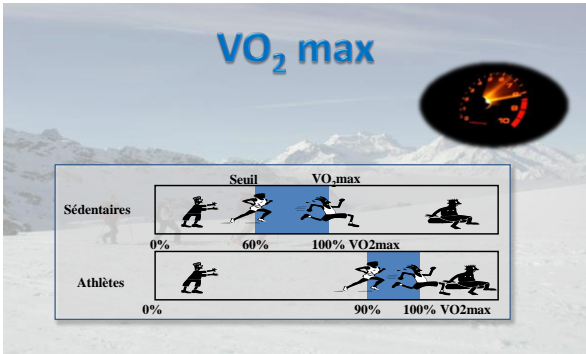
33.9 km 2980 m 5 P

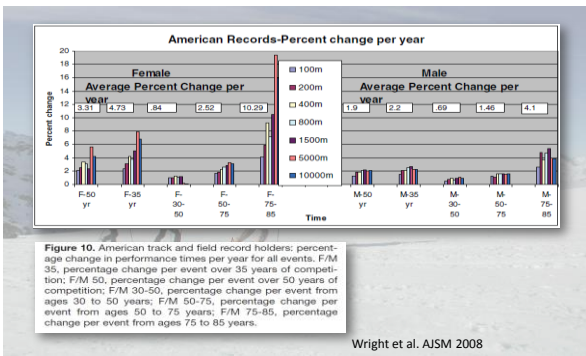
Page

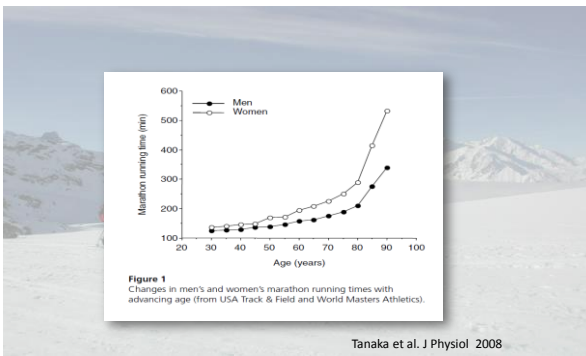
Pl	1 ^{er} dép.	Nom	Patrouilleur 3	Patrouilleur 2	Cat.	Temps
1	184	Team CAS	Thouze Maxime	Troillet Florent	S1	3:37:04
2	179	D-TEAM 1	Dev Fabry Gregory	Darbellez Alain	S1	3:35:01
3	287	La Girene	Rey Jérémy	Morin Didier	S2	4:03:36
4	326	AZ Sport	Chabrier Nicolas	Bagnouat Gérard	S2	4:09:27
5	343	Village Sports Vesoin	Dyckin Alain	Arnaud Roger Gérard	S2	4:07:22
6	344	Visco 7 - Brodicos	Pellissier Joachim	Müller Jean	S2	4:12:28
7	182	Dif Card V2 1	Kuonen Lukka	Gabriel Martin	S1	4:13:25
8	178	Club Alpin Anniviers	Eggeny Lucien	Theriaz Vincent	S1	4:18:13
9	181	Falcons Sports	Viallet Emmanuel	Mouton Mathieu	S1	4:18:42
10	306	Les Joux	Muheim Marco	Carlini Sergio	S2	4:18:51
11	331	Pury Kuno	de Pury Hervé	de Pury Renaud	S2	4:22:40
12	345	WT FFA/SLK	Kaiser Nicolas	Falher Jean-Charles	S2	4:22:54
13	188	Team Péncausin II	Monnet Fred	Bischoff Yann	S1	4:23:33
14	342	Village Sport	Grand Steph	Narwhal Lionel	S2	4:25:40
15	336	Team ngl	Monnet Stéphane	Masseyer Christian	S2	4:29:51

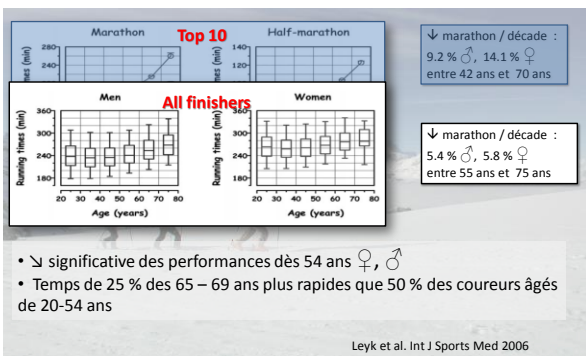
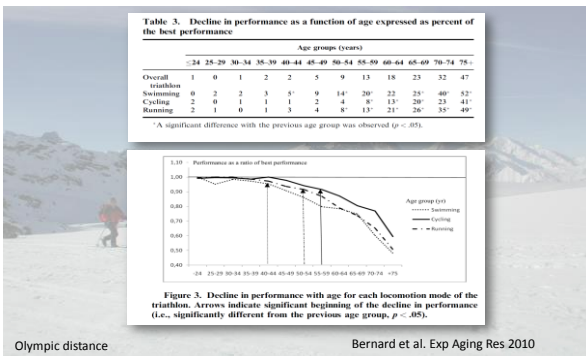
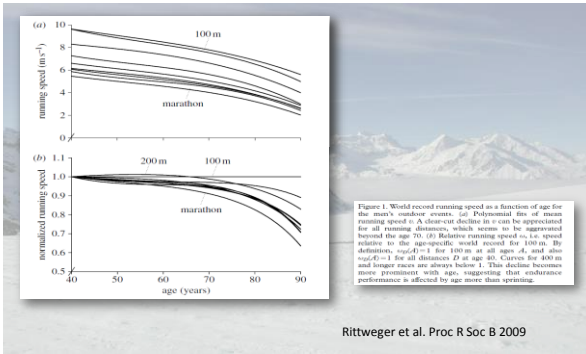
« Efficacité » du moteur












VO₂ max



- \searrow \approx 10 % par décade de 45 ans à 70 ans
- \searrow \approx 15 % au dessus de 70 ans
- Entraînement régulier \searrow \approx 5 – 7 % décade jusqu'à 70 ans
- Diminution de la VO₂max est reliée étroitement aux diminutions de performance liées à l'âge

Bernard et al. Exp Aging Res 2010, Wright et al. AJSM 2008
Tanaka et al. J Physiol 2008

Fonction MUSCLE

- QUALITÉ MUSCULAIRE
 - Altérations neuromusculaires
 - Altérations tendineuses



MUSCLE

- \searrow de force
 - par perte de ff musculaires et d'unités motrices
 - Perte FF II (force et puissance)
 - Perte de FF I pourrait être compensée par l'entraînement
 - \searrow excitabilité neuromusculaire, \searrow décharges, \searrow recrutement temporel et spatial, \searrow intensité de la contraction
 - \searrow amplitude de la réponse mécanique, \uparrow temps de relaxation
- Entraînement en endurance peut aider à préserver les propriétés d'excitabilité neuromusculaire

Brisswalter and Nosaka Sports Medicine 2013

Métabolisme énergétique

Avec l'âge :

- ↓ Concentration hépatique glycogène
- ↓ Capacités de néoglucogénèse et de néoglycogénèse
- ↑ oxydation sucres ↓ oxydation graisses pendant un exercice d'intensité modéré

Lepers et al. Int J Sports Med 2010

ÉCONOMIE DU MOUVEMENT

- ↘ Mobilité articulaire
- ↘ Coordination
- ↘ Souplesse



Wright et al. AJSM 2008

ÉCONOMIE DU MOUVEMENT

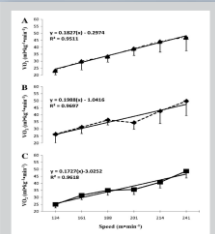


Table 6. Percent VO_{2max} at each running speed**

Speed (km · h ⁻¹)	Young (%)	Master (%)	Old (%)
10.0	84.0 ± 0.2	86.5 ± 0.09†	84.0 ± 0.1†
10.5	83.9 ± 0.1	83.9 ± 0.01	71.0 ± 0.5††
11.0	82.6 ± 0.26	71.2 ± 11.8†	78.7 ± 0.2†
11.5	70.9 ± 11.6	78.3 ± 11.2	79.2 ± 0.9

**Values are mean ± SD.
 †Significantly different from young (p < 0.05).
 ††Significantly different from master (p < 0.05).
 n = 7 for older subject group.

- Young 18-39 a., Master 40-59 a., Old >60 a.
- Étude transversale
- Course vitesses différentes


Quinn et al. JSCR 2011

Stimulus Entraînement

- ↘ Intensité
- ↘ Fréquence des entraînements
- ↘ Durée des entraînements
- «Stimulus intrinsèque»
- Problèmes orthopédiques

Records ↔ **Bénéfices pour la santé**

Entraînement




ENTRAÎNEMENT

↓

CRÉER UN DÉSÉQUILIBRE

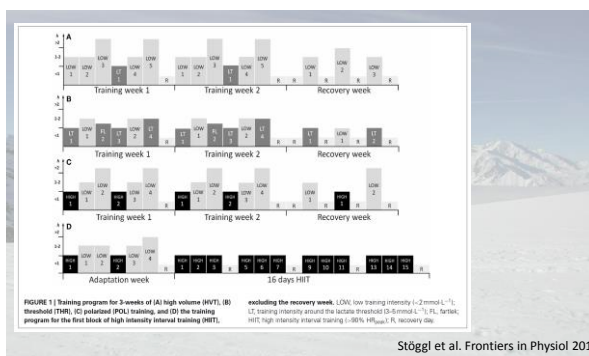
↓

PROGRESSION





- Entraînement polarisé
- Intensité (créer le déséquilibre)
- Force



Stöggl et al. *Frontiers in Physiol* 201

Table 1 | The distribution of volume and training intensity within the 9 weeks training intervention (excluding strength training).

	POL	HIIT	THR	HVT	F-Value	P-Value
Total hours	104 ± 20 ^{TS}	66 ± 1*	84 ± 7*	102 ± 11 ^{TS}	[#] F _(3, 37) = 20	<0.001
Number of sessions	54 ± 3	47 ± 1	49 ± 3	58 ± 3	[#] F _(3, 37) = 1.6	n.s.
Amount of training at low intensity (%)	37 ± 9 (68 ± 12%)*	20 ± 1 (43 ± 1%) ^{TS}	23 ± 6 (46 ± 7%) ^{TS}	49 ± 7 (63 ± 6%)*	[#] F _(3, 37) = 41	<0.001
Amount of training at lactate threshold (%)	3 ± 4 (6 ± 8%)*	0 (0%)*	26 ± 2 (54 ± 7%)*	9 ± 3 (16 ± 6%)*	[#] F _(3, 37) = 197	<0.001
Amount of training at high intensity (%)	14 ± 3 (26 ± 7%)*	27 ± 1 (57 ± 1%)*	0 (0%) ^{TS}	1 ± 1 (1 ± 1%) ^{TS}	[#] F _(3, 37) = 769	<0.001

The values presented are means ± SD. F- and P-values were obtained by One-Way ANOVA (4 training groups). POL, polarized training group; HIIT, High intensity interval training group; THR, threshold training group; HVT, high volume training group.
^{*}Different from all other groups.
^{TS}Different from training group "POL."
¹Different from training group "HIIT."
²Different from training group "THR."
³Different from training group "HVT."
[#]Main effect between groups n.s., not significant.

Stöggl et al. *Frontiers in Physiol* 201

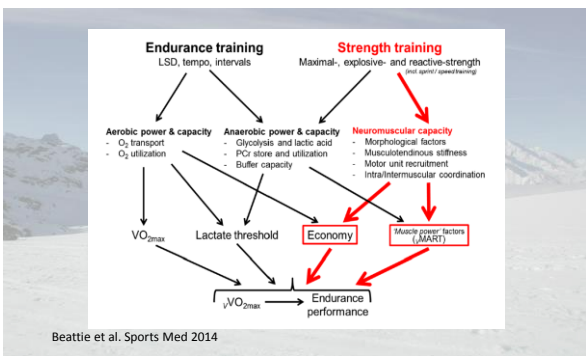
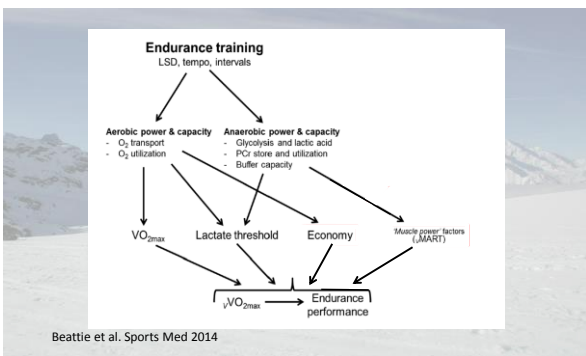
Table 1 | The distribution of volume and training intensity within the 9 weeks training intervention (excluding strength training).

	POL	HIT	THR	HVT	F-Value	P-Value
Total hours	104 ± 20 ^{NS}	88 ± 1*	84 ± 7*	102 ± 11 ^{NS}	[#] F _(3,37) = 20	<0.001
Number of sessions	54 ± 3	47 ± 1	49 ± 3	58 ± 3	[#] F _(3,37) = 1.8	n.s.
Amount of training at low intensity (%)	37 ± 9 88 ± 12%*	29 ± 1 43 ± 11% ^{NS}	23 ± 6 48 ± 7% ^{NS}	49 ± 7 85 ± 6%*	[#] F _(3,37) = 41	<0.001

	POL	HIT	THR	HVT	F-Value	P-Value
TTE	17.4 ± 10.1***	8.8 ± 8.6**	6.2 ± 9.0	8.0 ± 10.3	[#] F _(3,37) = 2.0	NS
VP ₂	9.3 ± 12.4	12.1 ± 8.8**	2.0 ± 13.8	0.8 ± 13.3	[#] F _(3,37) = 1.9	NS
VP ₄	8.1 ± 4.0**	5.0 ± 4.8*	1.4 ± 4.3*	1.2 ± 6.0 [†]	[#] F _(3,37) = 4.5	<0.01
VP _{max}	5.1 ± 3.0**	4.4 ± 2.8**	1.8 ± 4.8	-1.5 ± 4.9 ^{††}	[#] F _(3,37) = 4.6	<0.01
VO₂	11.7 ± 8.4	4.8 ± 5.6		-4.1 ± 6.7	2.6 ± 4.5	loss between pre- to post-training

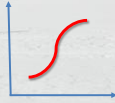
loss between pre- to post-training: *p < 0.05; **p < 0.01; ***p < 0.001 significant difference within groups from pre- to post-training. †p < 0.05; ††p < 0.01 significant different from POL training group. †††p < 0.001 significant different from HIT training group. #Main effect between groups.

Stöggl et al. Frontiers in Physiol 201



Entraînement - Force

- 2 – 4 semaines initiales changements d'origine neuro-musculaire
- Changements morphologiques semaines 2 – 16
- Gains : MI 1.7x MS adaptation neuro-musculaire, activation >, recrutement >, synchronisation



McMaster et al Sports Med 2014

Entraînement - Force

- 3 séances/sem
- Maintien 2x/sem
- Perte :
 - force peut être maintenue 30j
 - vitesse max. 5j
- IRV : 3-5x 4-10 rep. 70 – 88 % 1RM

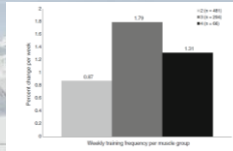


Fig. 4 Frequency effect on upper and lower body strength represented as percent changes per week in elite American football, rugby league and rugby union players

McMaster et al Sports Med 2014

Libres ? de choisir son menu ?



Heritage Study

- 473 sujets, parents < 65 ans et enfants 17-41 ans
- Entraînement supervisé 3x/sem pendant 20 semaines :
 - Sem 1-2 : 30' FC correspondant 55% VO₂ max
 - Augmentation progressive jusqu'à semaine 14
 - Sem 14 – 20 : 50' FC correspondant 75% VO₂ max

Bouchard JAP 2012

Genomic predictors of maximal O₂ uptake response to standardized exercise training programs

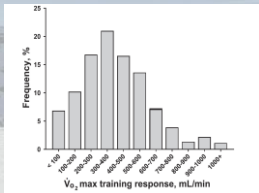


Fig. 1. Distribution of the maximal O₂ uptake (V̇O_{2max}) training responses in whites in the Health, Risk Factors, Exercise Training, and Genetics (HERITAGE) Family Study.

Bouchard JAP 2001

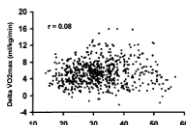


Fig. 1. Relationship between baseline maximal O₂ uptake (V̇O_{2max}) and change (Δ) in V̇O_{2max} in 633 subjects in the HERITAGE Family Study.

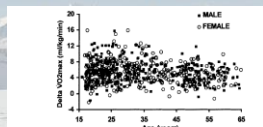


Fig. 2. Change in V̇O_{2max} of various ages in 247 men and 146 women in the HERITAGE Family Study.

Skinner JAP 2001

Genomic predictors of maximal O₂ uptake response to standardized exercise training programs

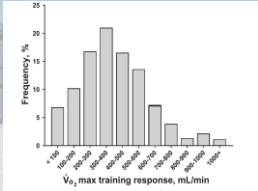
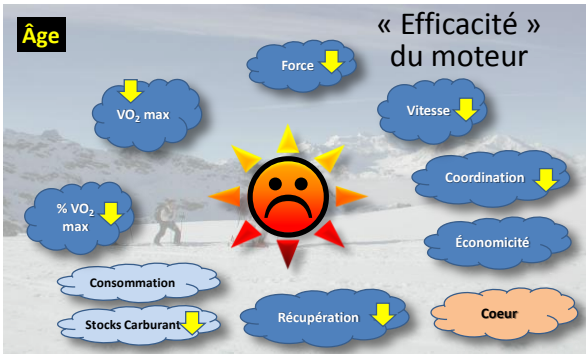


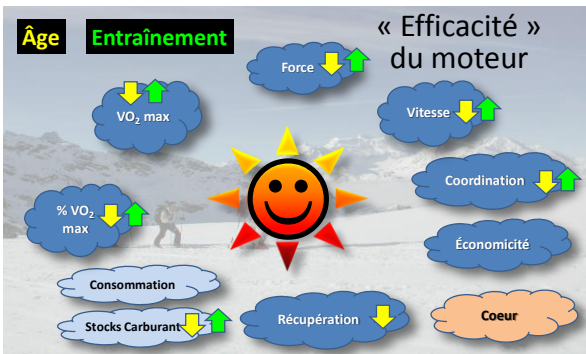
Fig. 1. Distribution of the maximal O₂ uptake (VO_{2max}) training responses in whites in the Health, Risk Factors, Exercise Training, and Genetics (HERITAGE) Family Study.

- 21 single nucleotide polymorphism associés aux gains de VO₂ max

- Score prédictif

Bouchard JAP 2012





Conclusions I

- Diminution (performance absolue) plus marquée efforts de longue durée que lors de sprints, peu importante jusqu'à > 70 - 75 ans
- Type d'effort : concentrique, cycles excentrique-concentrique joue un rôle
- Contrôle médical ECG, FR cardio-vasculaires,...
- Arrêter un effort mal ressenti
- Espérance de vie de seniors actifs ↑ de 3.8 ans par rapport seniors sédentaires, probabilité d'une vie de qualité ↑ 7 x
- Affections chroniques surviennent plus tardivement

Conclusions II

- Entraînement en régulier endurance est très efficace pour augmenter et maintenir performance en endurance indépendamment de l'âge ou du sexe
- Intensité suffisante de l'entraînement
- Terminer une épreuve d'endurance → entraînement et habitudes de vie adéquates