



Conférence AEEPS Lyon
Organisée par N. Primas

Lyon, 25 novembre 2014



Comment l'EPS peut-elle envisager une contribution à la santé?

Professeur Claire Tourny

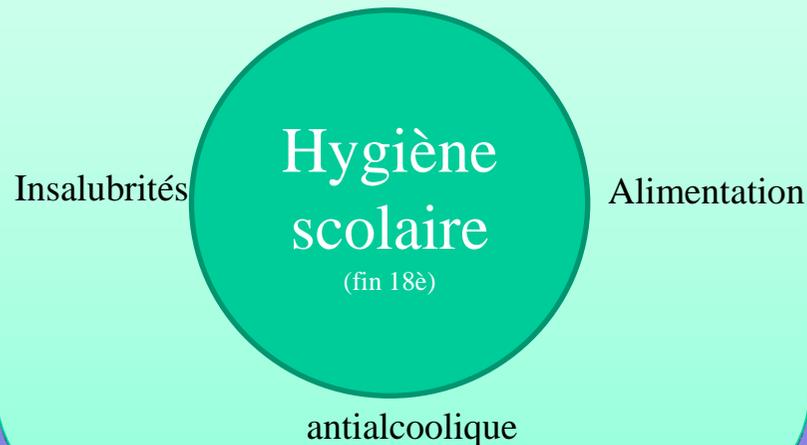
Un peu d'histoire...l'entrée de l'éducation à la santé à l'école

Parayre. S.; In Santé et éducation, 3, 2010

- Circulaire du 24/11/1998... mais l'origine remonte à 2 siècles
- Simon, 1827: « prescrire les règles à suivre pour maintenir un état sain, d'arrêter un état de santé menacé par quelques écarts et de prévenir les maladies en détruisant les prédispositions qui les font naître »
- L'éducation à la santé rentre à l'école par la prévention, il n'est pas encore question de bien être, d'épanouissement ou de confiance en soi.

Médecine préventive à l'école

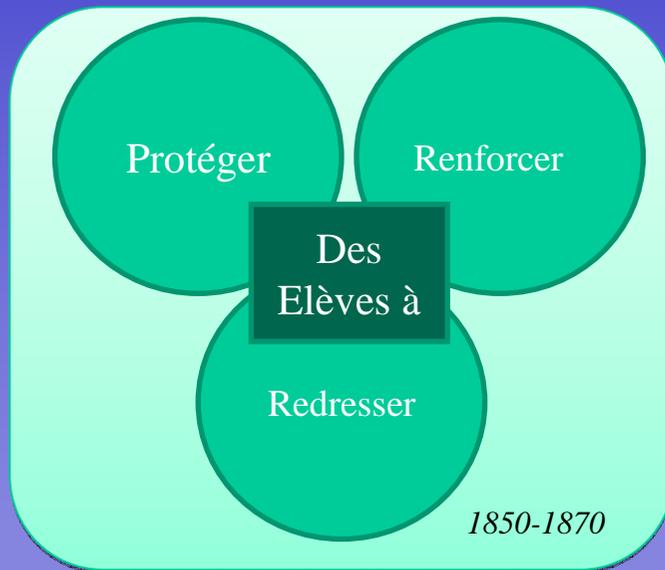
Lutte contre les épidémies (varioles, choléra, typhoïde)



Maintenir la santé des enfants fait partie des revendications des parents, ils ont conscience qu'elle contribue à la réussite scolaire, un enfant sain pouvant se consacrer d'avantage aux études qu'un enfant sans cesse malade. (1769)

Protéger les
élèves

Un peu d'histoire...l'entrée de l'éducation à la santé à l'école



Renforcer
le corps

Promouvoir l'alimentation (viande), la gymnastique et la propreté
L'affermissement des corps contribue à préserver la santé
Santé fortifiée par une alimentation riche en viande et
exercices physiques

Redresser: combattre
maladies scolaires,
déviances physiques,
sociales et morales

- Déformations de la colonne vertébrale et myopie :
maladies scolaires de posture et du travail intellectuel
- Dès 1870 ces deux risques sanitaires sont de la responsabilité de l'école
- Fléau de l'alcool, préconisant l'abstinence à l'école
- Protéger des lieux malsains

**Les 3 priorités de
l'école**



IO de 1985: Notion d'entretien de la vie physique

L'hygiène (IO de 1882, 1891, 1923, 1997, 2008)

Avoir une bonne hygiène de vie nécessite que l'individu se « **familiarise** » (BO n°5 du 30 Janvier 1997), et « **s'approprie** » (BO n°6 du 28 Aout 2008) **des principes de santé et d'hygiène de vie** ce qui renvoie à un devoir des citoyens.

La vitalité: (IO de 1945, 1959)

Aujourd'hui, la vitalité est remplacée par les **vitamines, une bonne hygiène de vie** (équilibre alimentaire, hygiène corporelle, **prendre soin de son corps, rythme de vie** avec une nécessité de pratiquer **au moins trente minutes d'activités physiques quotidienne**). La « gestion de la vie physique » (BO n°6 du 28 Août 2008) se rattache donc à ces principes de vie, essentielles pour entretenir son corps tout au long de la vie.

La vie physique : (IO de 1945, 1959, 1996, 2000, 2008, 2010)

Elle correspond à **connaissance de soi à une connaissance éducative de la santé**, un des enjeux premiers de l'école. BO n°6 du 28 Août 2008, on parle d'une « **éducation** » **de la vie physique et sociale** qui constitue le 2^{ème} objectif de l'EPS. Eduquer à la vie physique et sociale permettrait donc aux élèves de développer des bonnes habitudes de pratiques et d'entretien de soi, ce qui serait un moyen de leur permettre de gérer leur santé en dehors de l'école.

L'entretien: (IO de 1945, 1959, 1895/86, 1996, 2000, 2001, 2008, 2010).

La santé est une dimension globale qui prend en compte autant le corps, l'esprit que le mouvement physique. Le corps oblige de centrer l'attention sur les activités d'entretien du corps et **la santé est un entretien de tout l'organisme et de ses modes sociaux** (obésité, anorexie, drogues, inactivité, sédentarité, risque de santé). « L'entretien de la sante » (BO spécial n°4 du 29 Avril 2010) renvoie à une conception généraliste qui engloberait **l'entretien de la vitalité, de la vie physique et du corps**.

IO de 1985: Notion d'entretien de la vie physique

Le développement: (IO de 1882, 1923, 1941, 1945, 1985/86, 1996, 1997, 2000, 2001, 2010)

Il permettrait aux individus d'améliorer individuellement leur santé afin que leur corps soit **physiquement et normalement développé**, favorisant ainsi l'enrichissement des perceptions sensorielles et personnelles dans un but **d'augmenter considérablement « leur image et estime de soi »**.

La gestion: (IO de 1945, 1959, 1967, 1985/86, 1996, 1997, 2000, 2001, 2008, 2010)

Savoir « gérer sa vie physique et sociale » (BO spécial n°4 du 29 Avril 2010) permettra aux élèves de trouver des **attitudes positives afin être responsable et lucide** dans leur pratique. Afin d'y parvenir, les élèves seront amenés à se **familiariser avec le milieu en ayant une démarche réflexive** leur permettant de prendre des **décisions** afin qu'ils s'adaptent et **s'ajustent** en permanence. Le but étant **d'acquérir des bonnes habitudes de pratique** leur permettant de préserver et d'entretenir leur corps et leur santé par une recherche de **bien-être physique et mental** contribuant ainsi à la gestion de ce dernier tout au long de la vie.

Les habitudes de pratiques:(IO de 1945, 1959, 1996, 1997, 2000, 2001, 2008, 2010)

La notion de « bonnes habitudes de pratiques » correspond à une **intense activité psychique** qui consiste à « **comprendre** », « mieux **connaître** son potentiel » et avoir « une meilleure **connaissance** » de « son **équilibre et développement personnel** » permettant la « **réalisation de soi** ». Le but étant de développer des « **attitudes** et des **comportements** » qui favoriseraient la « recherche du **bien-être**, de la santé et de la forme physique ». De ce fait, l'individu deviendra « **responsable** » de sa vie physique et comprendra qu'avoir « **une activité physique régulière** » permettra d'acquérir de « bonnes habitudes de vie physique », essentielles à l'entretien de sa santé tout au long de sa vie. Ceci sera permis en éducation physique et sportive qui constitue une véritable « **citoyenneté en acte** ».

Relation AP et Santé

Toutes les parties du corps qui remplissent une fonction sont saines, bien développées et vieillissent plus lentement si elles sont sollicitées avec mesure et exercées à des travaux dont on a l'habitude. Mais si elles ne sont pas utilisées et sont indolentes, elles tendent à devenir malades, se développent mal et vieillissent prématurément.» *HIPPOCRATE, ENV. 400 ANS AV. J.-C*

Un état de bien-être physique, mental et social
OMS

Relation santé et condition physique:

« la condition physique est déterminée par l'état des facteurs de la valeur physique qui ont une influence sur la santé et le bien être à une époque de vie » *Bouchard, 1973*

« C'est l'ensemble des capacités physiques et organiques en rapport avec les fonctions cardio-respiratoire, musculaire et de coordination » PNNS 2012

Relation AP et Santé

AP: «Tout mouvement corporel produit par contraction des muscles squelettiques entraînant une augmentation de la dépense énergétique par rapport à la dépense énergétique de repos » *Caspersen et al., 1985*

Les différentes AP et leurs Dépenses énergétiques

AP quotidiennes,
ménagères et
de déplacements

- Pas d'équipement particulier, au domicile
- Peut être représentée par des trajet actif entre le domicile et le lieu de travail

AP et Sportives libres

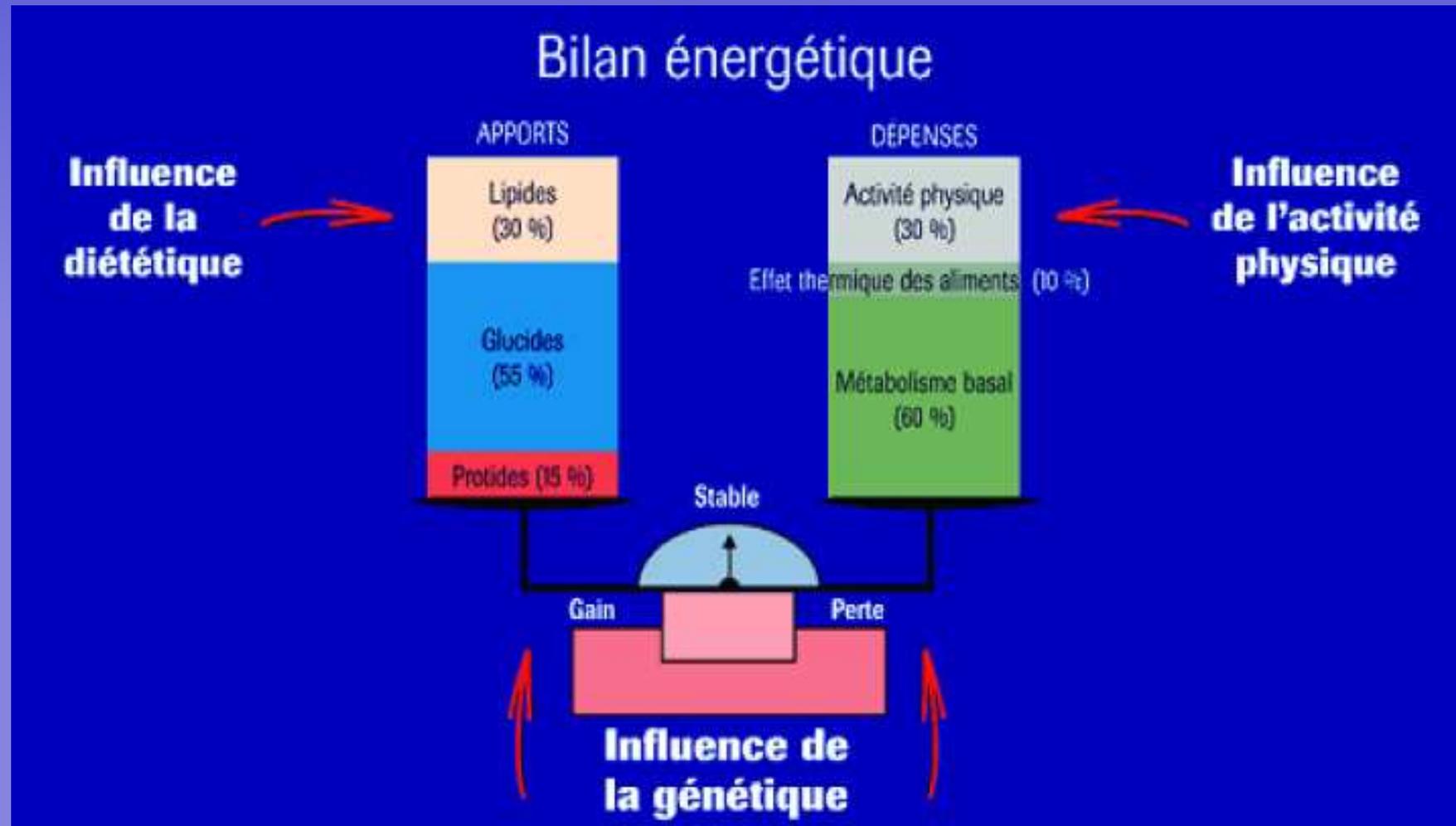
Activité spontanée et régulière non encadrée pendant et en dehors des vacances scolaires.
Ex: City stade, randonnée, piscine

APS encadrées

En établissement scolaire EPS, en club, association,
APS organisées par collectivités territoriales, Centre Aéré.....
Pendant et en dehors des vacances scolaires.

Dépense énergétique totale = Métabolisme de base + dépense énergétique AP

$$DE\ AP\ (Kcal) = Poids\ (Kg) \times Distance\ parcourue\ (Kms)$$



Classification des AP suivant leur intensité chez les enfants et adolescents

Intensité	METs (1MET= 3.5mlO ₂ .min ⁻¹ ou 1cal.kg ⁻¹ .min ⁻¹)	FCardiaque (bpm)	Multiples FC de repos	% VO ₂ Max	Exemples
Sédentaire	1	80			Station assise
Légère	≤ 3	< 140	1.25		Stretching
Modérée	> 3	140	1.50	50%	Marche
Intense	> 6	160	1.75	70%	Course 5 km/h
Très intense	> 9	175			Course 7 à 8 Km/h

MET: Le coût de l'activité métabolique divisée par le niveau métabolique de base

D'après Baileys et al. 1995, Ekelund et al. 2004)

Eviter la surconsommation énergétique



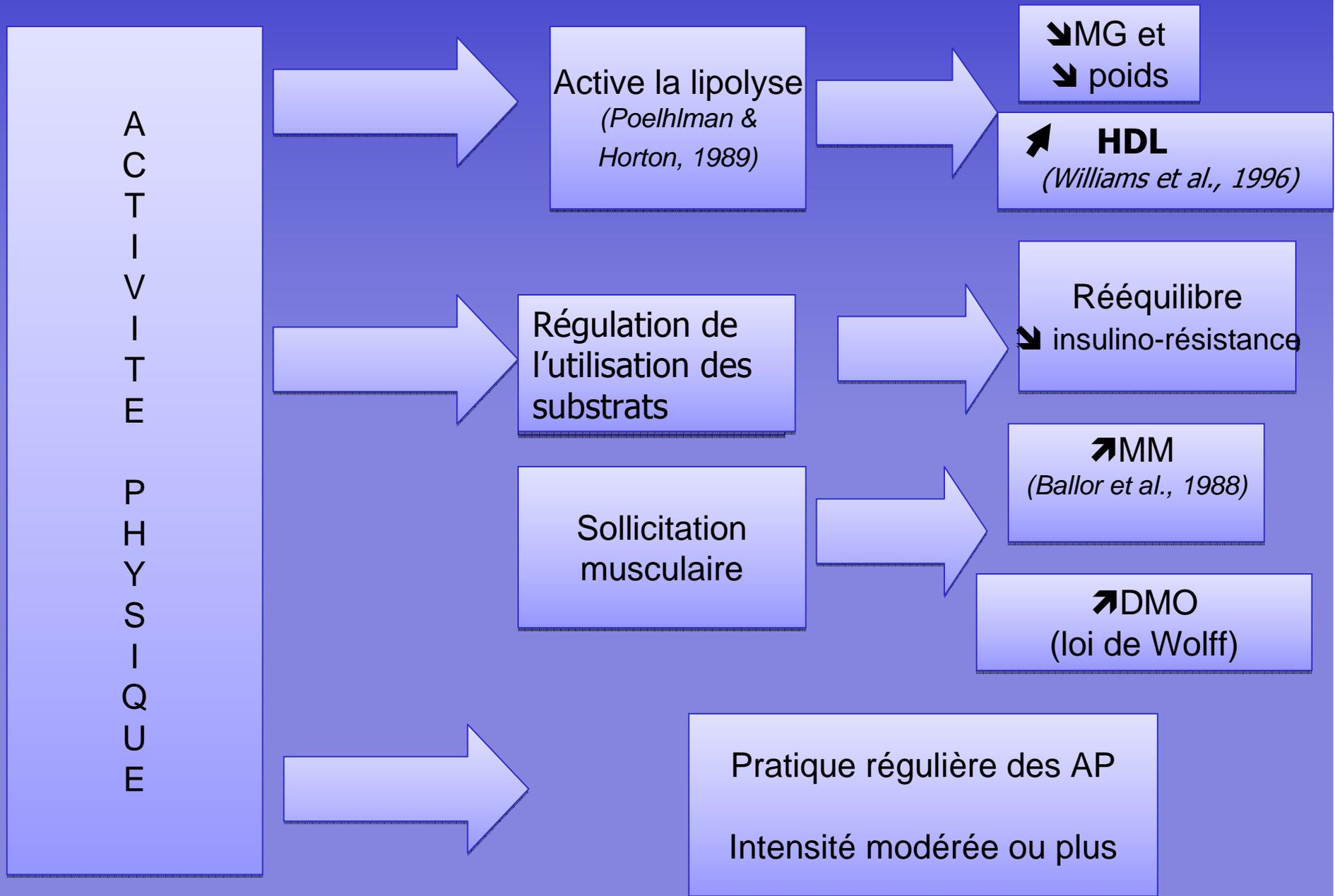
+ 100 Kcal/jour (par rapport à l'apport de 2000 Kcal conseillé)
X 365 jours (pendant 1 an)

+ 5 Kg sur l'année

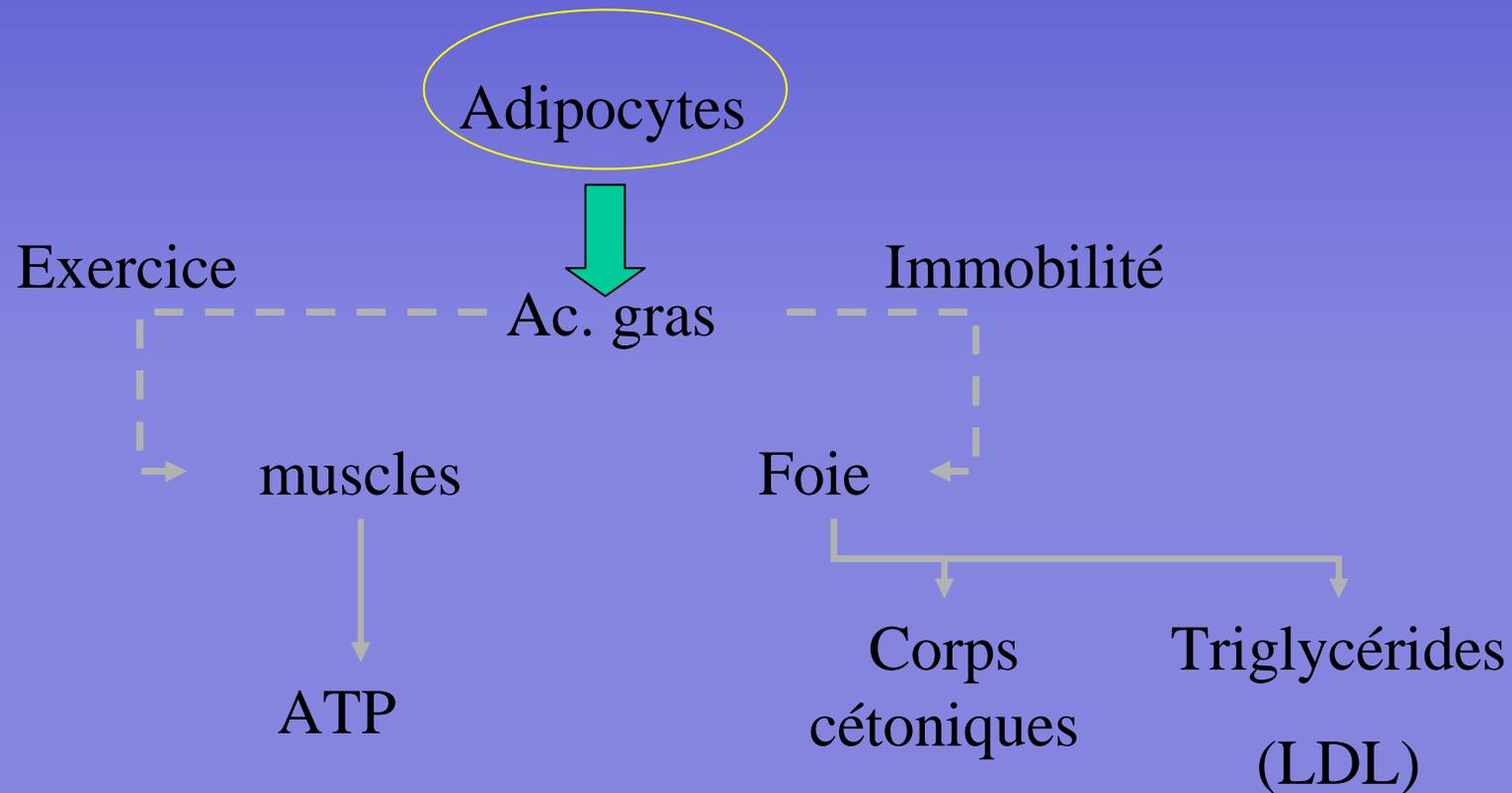
Pour information →

1 Kg de tissu graisseux = 8000 Kcal

Activité physique : acteur de la santé



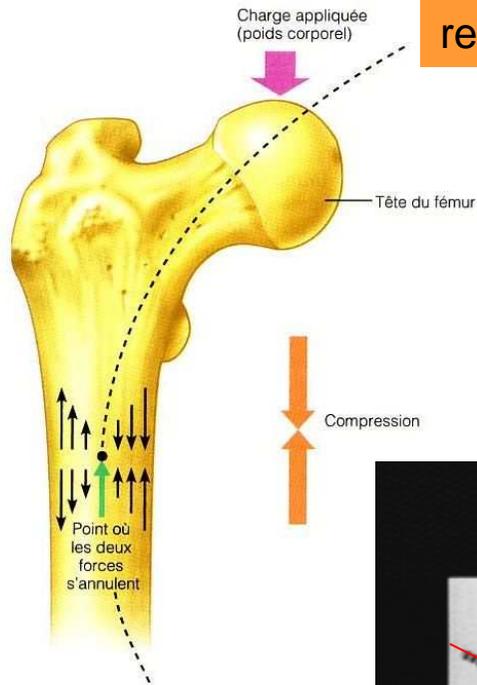
Activité physique active la lipolyse



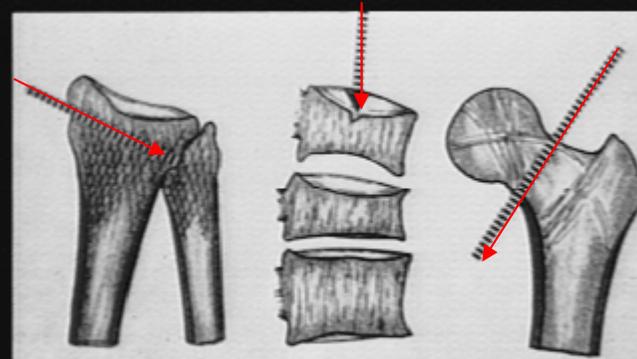
Mobilisation des lipides → nécessité de les « brûler »

Exercice physique et Densité Minérale Osseuse

Tissage osseux renforcé



La DMO pic est atteinte en période
Péri-pubertaire
13-15 ans chez la fille
16-18 ans chez le garçon



Zones fragilisées



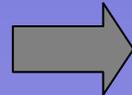
Précaution à prendre dans la pratique de l'AP chez l'enfant en surcharge pondérale

↘ VO2 max



Pour un même effort, + consommation d'O2
(Wasserman K et al., 1994)

respiratoire



MG au niveau de
l'abdomen et
des côtes

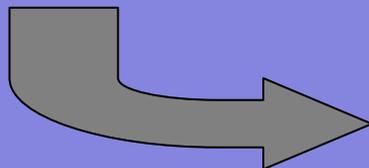
↗ des charges mécaniques

↗ du travail respiratoire
(Parameswaran et al., 2006)

articulaires



↗ Des douleurs articulaires (genou, dos)



↘ De la CAPACITE PHYSIQUE

AP et santé

- Lutte contre la sédentarité
- Augmentation de la dépense énergétique
- Activation de tous les muscles
- Améliore la coordination motrice et le tonus musculaire
- Augmente la vascularisation et la variabilité cardiaque
- Protège des maladies cardio-vasculaires
- Renforce la densité minérale osseuse

30 minutes par jour d'activité physique



Relation EPS et santé

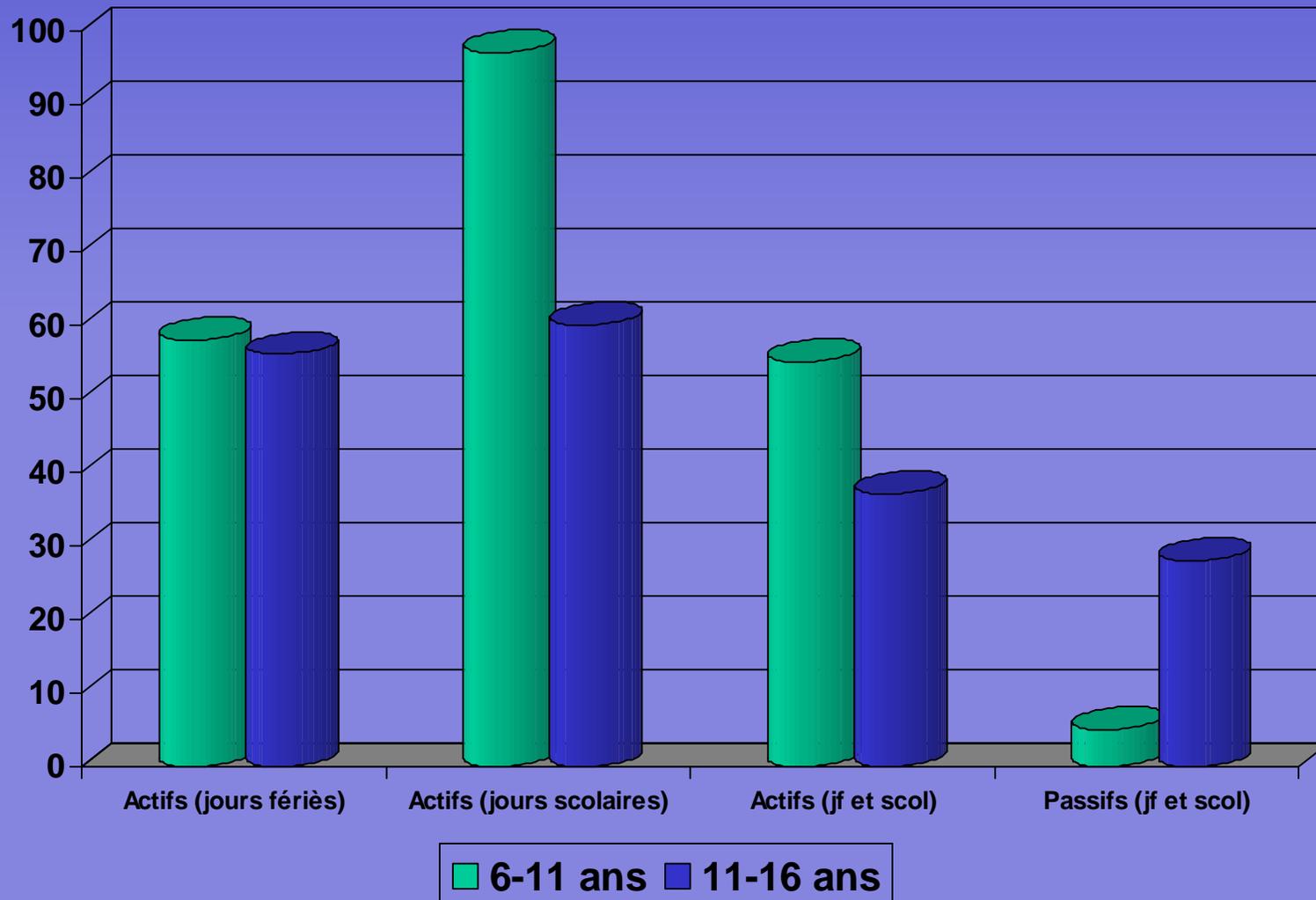
L'EPS peut elle contribuer à la santé?



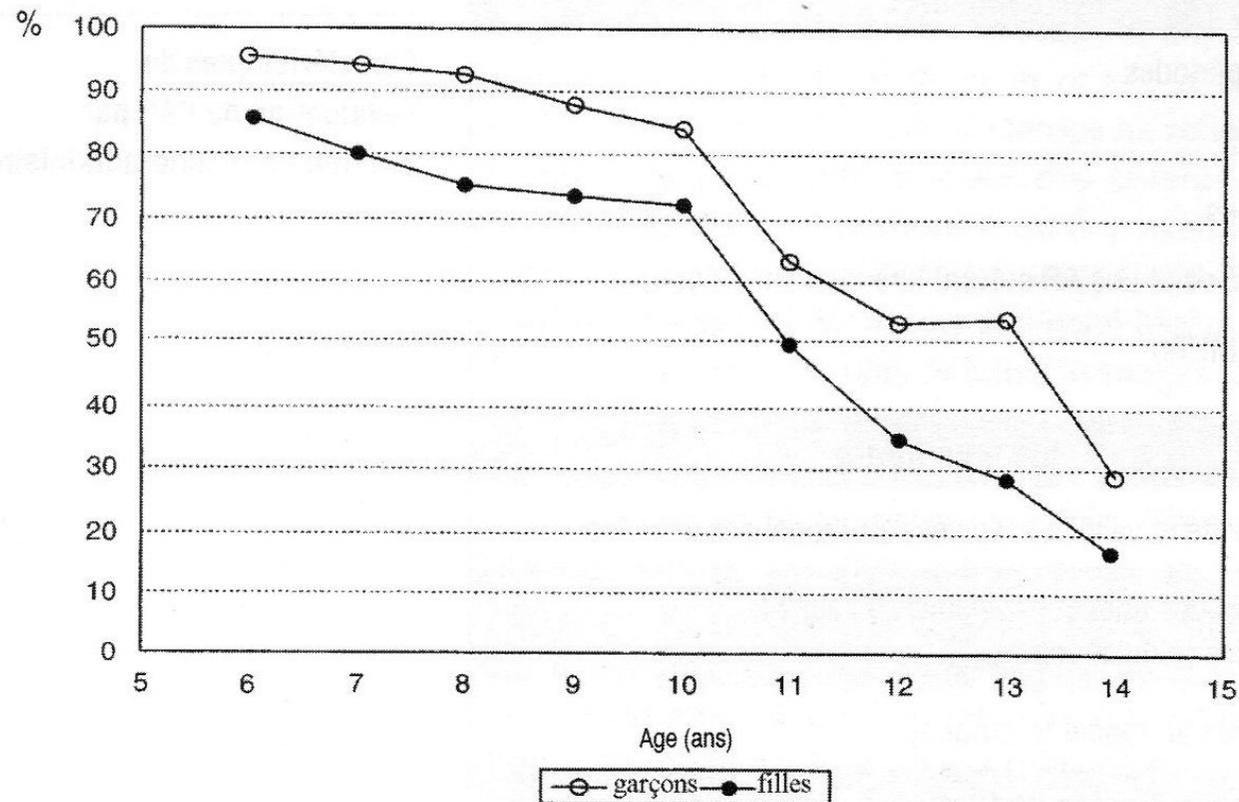
Dans le cadre des horaires d'EPS impartis en collège ou lycée, beaucoup d'enseignants ne privilégient pas les objectifs de développement de la condition physique. Ce choix est argumenté par le fait que l'amélioration du potentiel de l'élève nécessite un volume d'entraînement inconcevable en collège ou lycée.

AP quotidiennes de l'enfance à l'adolescence

L'étude de Falgairette et al. (1996, *EJAP*) a enregistré la FC pendant une semaine sur 30 garçons et 34 filles âgés de 11 ans à Nice. Pourcentage d'enfants et d'adolescents actifs (FC>140bpm) et inactifs pendant les jours scolaires et les jours fériés

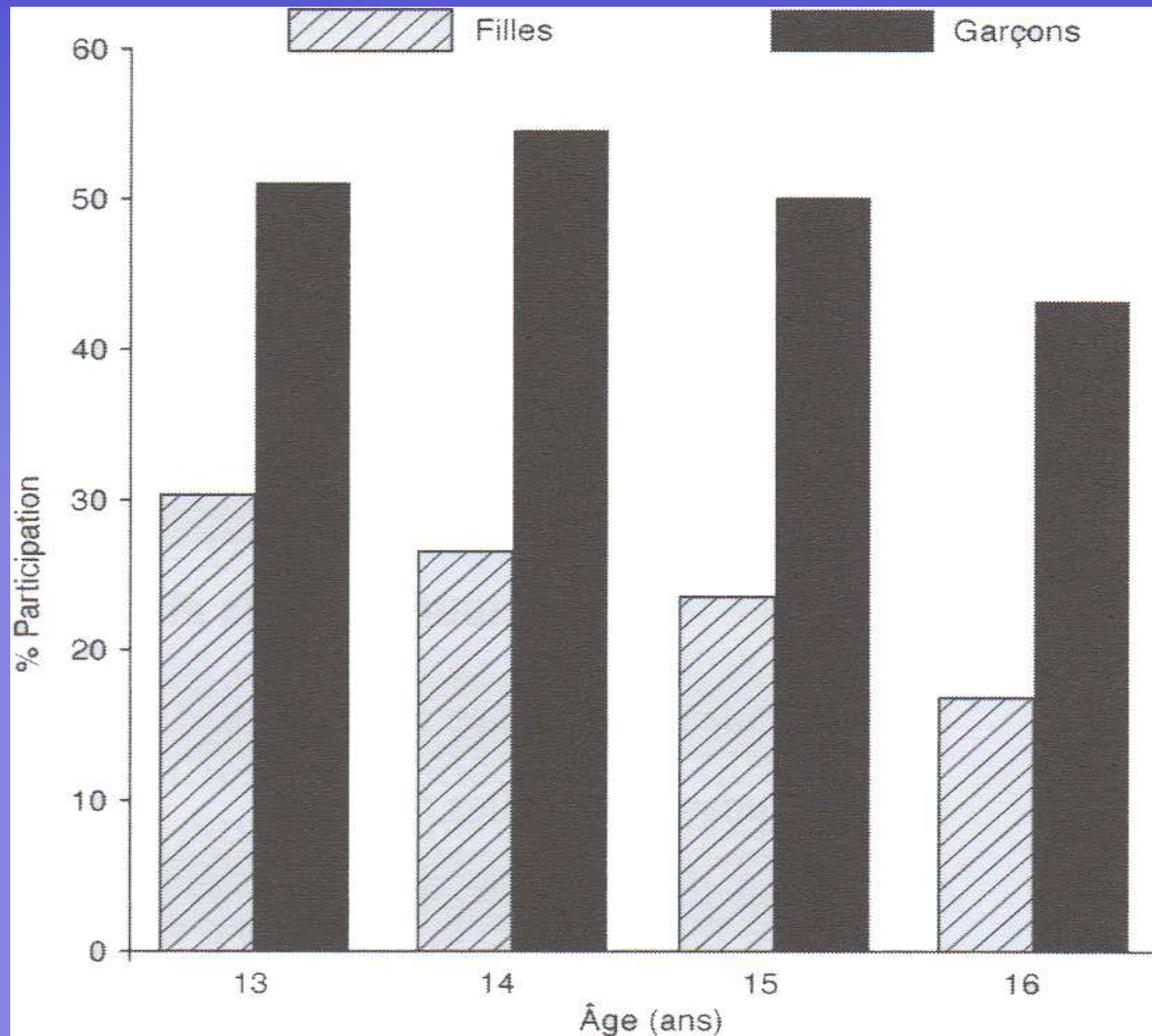


- De grandes différences interindividuelles
- Le lundi est le jour le plus actif
- Les jours de repos correspondent à l'AP la plus faible
- Les garçons ont une AP supérieure aux filles en dehors de l'école
- Elle reste identique dans le temps scolaire



% d'enfants ayant accumulé un minimum de 30' par jour dans une activité physique de modérée à intense (Amstrong et al., 1998)

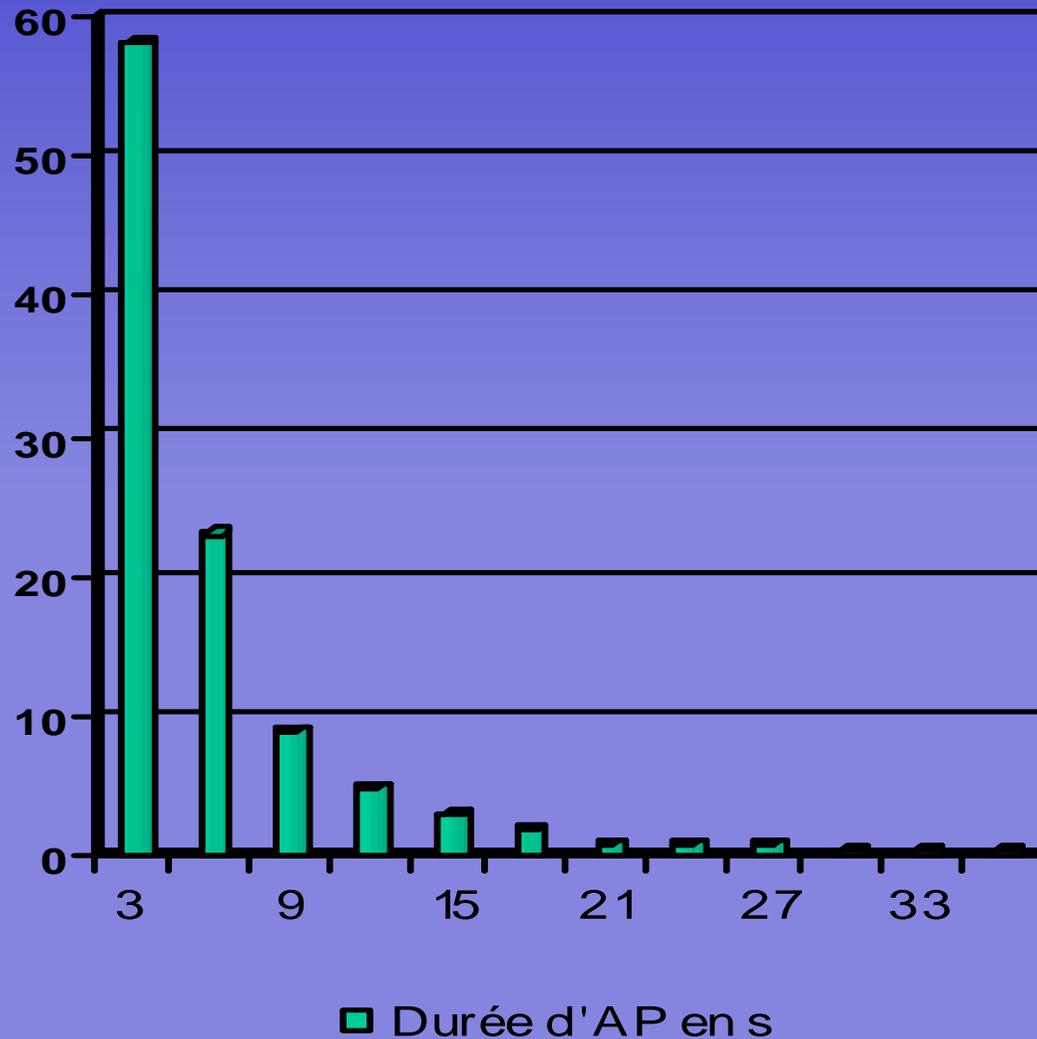
AP : effet âge et sexe



Pourcentage d'enfants américains âgés de 13 à 16 ans qui participent à une AP vigoureuse 3 fois ou plus par semaine. Basé sur 11631 étudiants pour United States Youth Risk Behavior Survey (Centers for Disease Control and Prevention, 1992).

Van praagh (2005)

Durée des périodes d'AP intense chez l'enfant pré-pubères



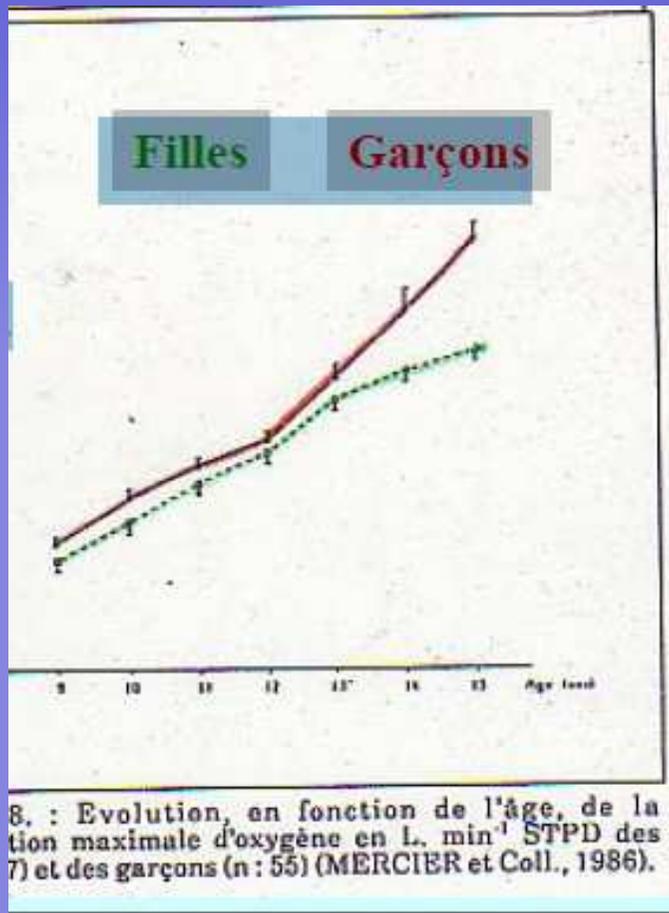
La durée moyenne des AP d'intensité légère et modérée était de 6s et 95% des activités intenses duraient moins de 15s avec une moyenne de 3s.

D'après Bailey et al. 1995

Aucun temps d'exercice continue n'excède 10 min (Berman et al., 1998; Baquet et al., 2007)

VO2 max et santé

Evolution du VO2Max chez l'enfant



Âge	Classe	Garçons	Filles
10 – 12 ans	6° - 5°	50	45
13 – 14 ans	4° - 3°	52	48
15 – 16 ans	1° - 2°	53	45*
17 – 19 ans	Term	53	43*

En ml.min⁻¹.kg⁻¹

Evolution des aptitude aérobie par l'augmentation du volume d'éjection systolique issue du développement du muscle cardiaque

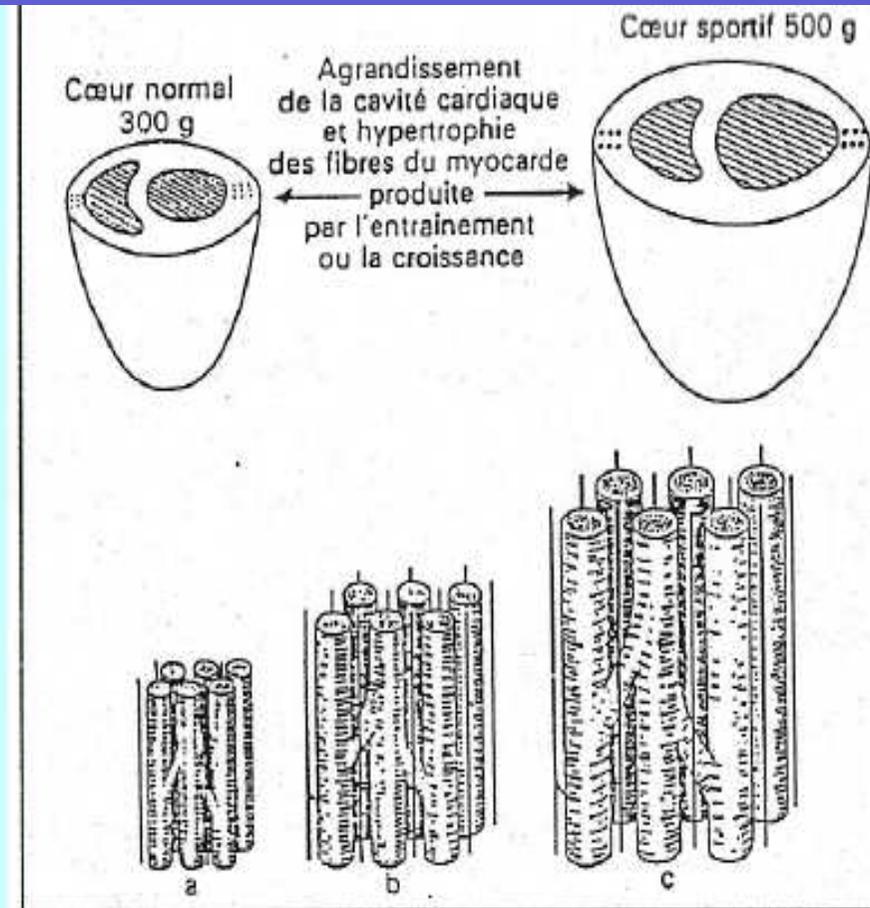
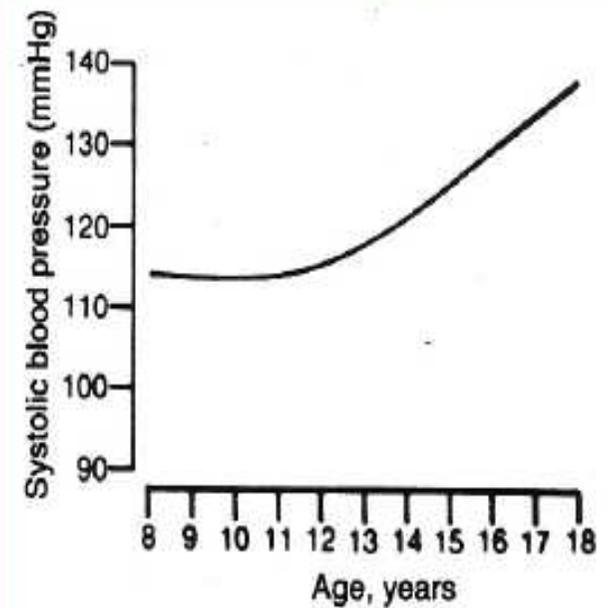
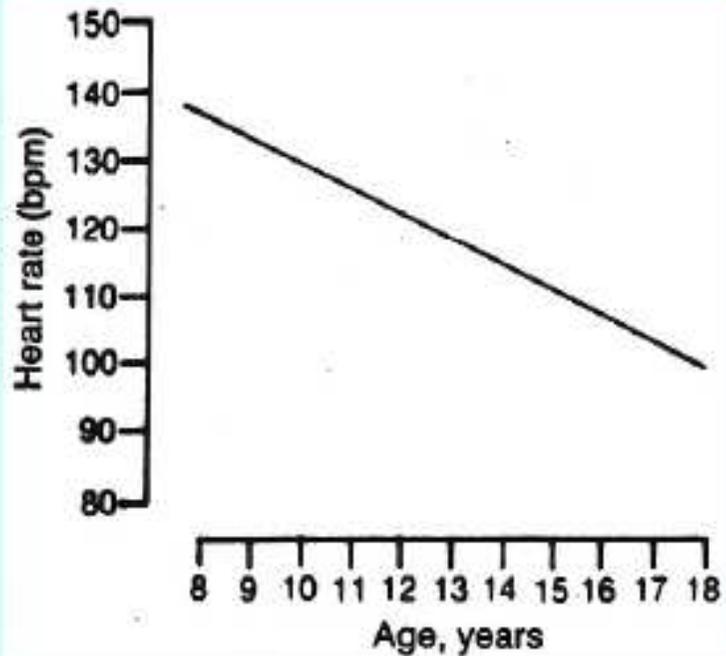


Figure 2.5. : Représentation schématique de fibres du myocarde avec leur réseau capillaire en cours de développement.
a) cœur du nourrisson ; b) cœur de l'adulte ; c) cœur du sportif.
(d'après GAUER, extrait de Blasius dans Hollmann-Hettinger 1976).

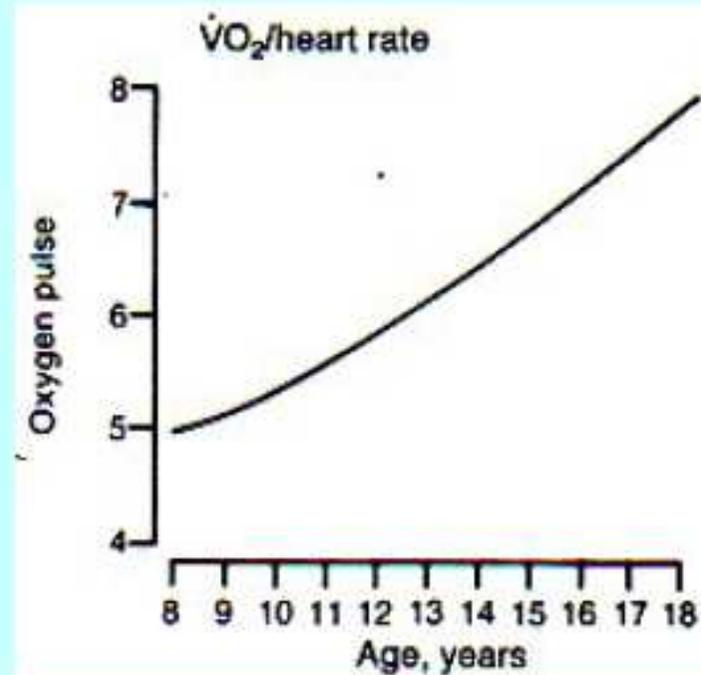
Évolution du VES pour un exercice léger (30 watts) Bouchard, 1997



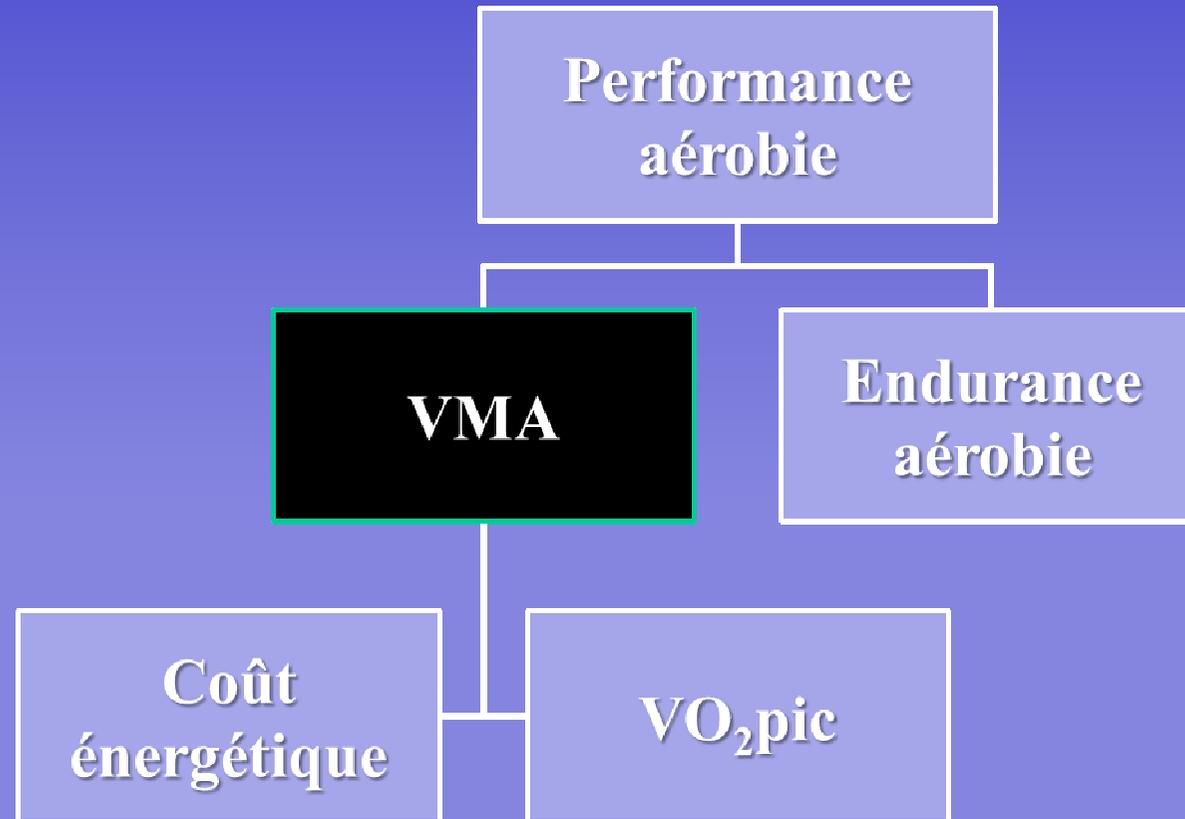
Evolution des aptitude aérobie



Évolution de la fréquence cardiaque
pour un exercice léger (30 watts)
Bouchard, 1997



Modèle de la performance aérobie : rappel

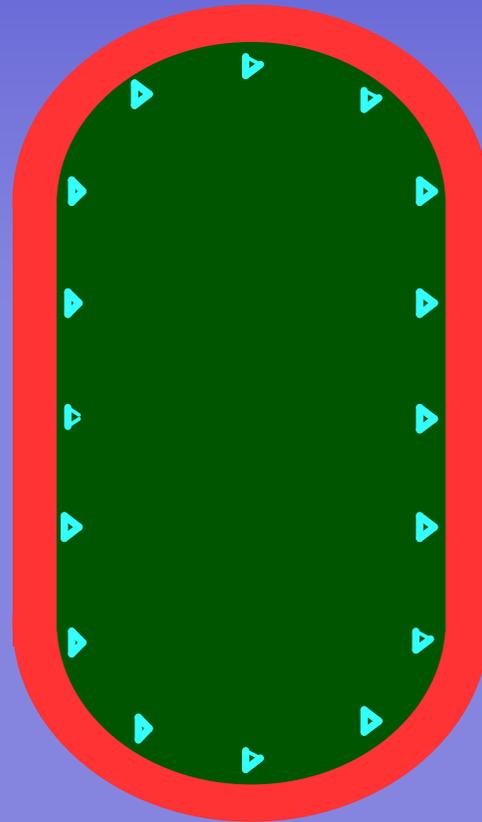


Possible d'intervenir sur chaque paramètre pour améliorer la performance aérobie de l'enfant.

VMA : mesure

Léger et Boucher (1980)

Mesure de la VMA :
Exercice triangulaire
exhaustif



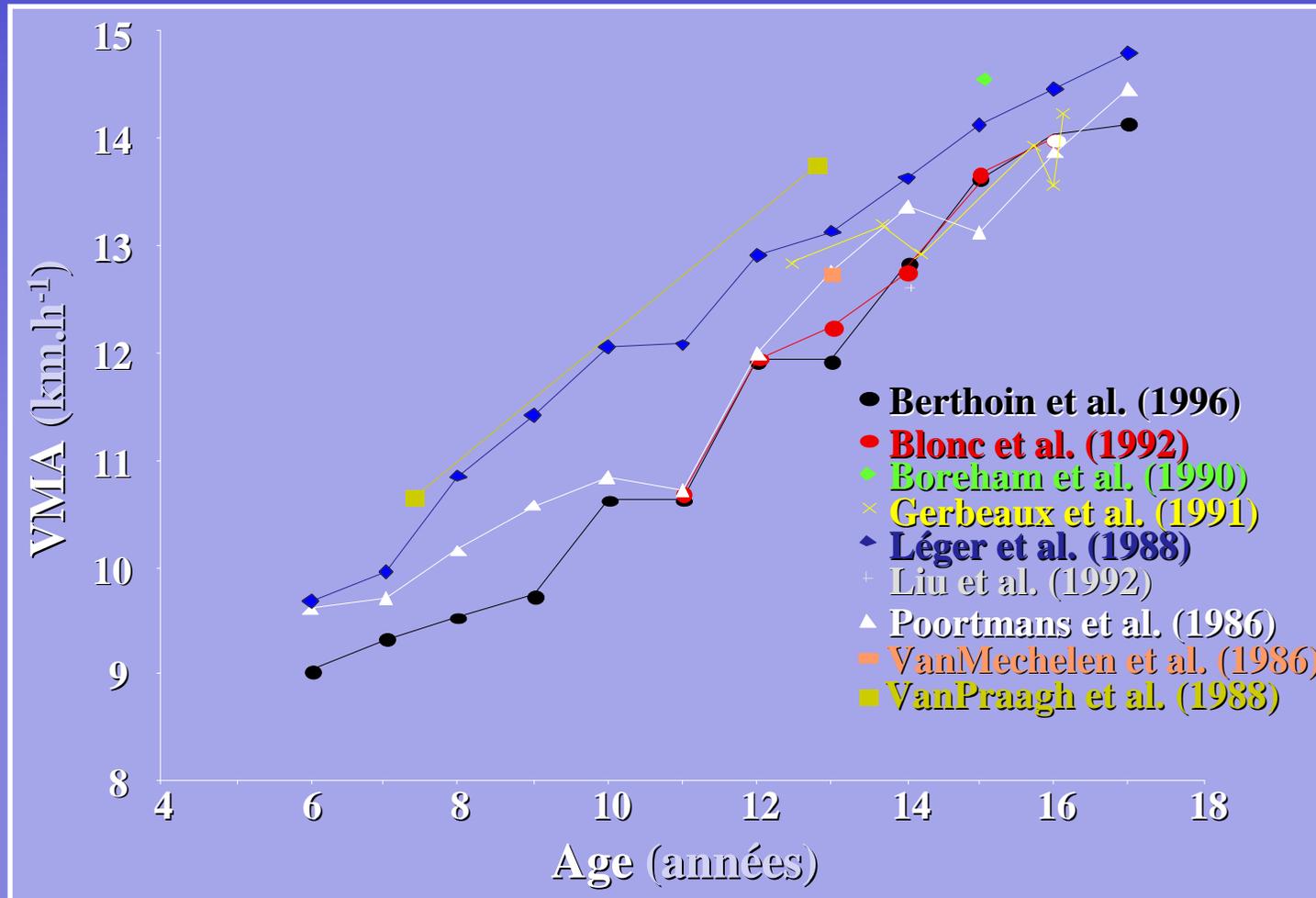
Vitesse initiale : 8 km.h⁻¹
Durée des paliers : 2 min
Incréments : 1 km.h⁻¹

Vitesse maximale aérobie (VMA)

$$\begin{aligned} \text{VMA} &= \frac{\dot{V}\text{O}_2 \text{ max}}{\text{Coût énergétique}} \\ &= \frac{\text{ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}}{\text{ml.kg}^{-1}.\text{m}^{-1}} \\ &= \frac{\cancel{\text{ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}}}{\cancel{\text{ml.kg}^{-1}.\text{m}^{-1}}} \\ &= \frac{\text{m}}{\text{min}} = \frac{\text{km}}{\text{h}} \end{aligned}$$

VMA : plus petite vitesse qui permet de solliciter $\dot{V}\text{O}_2\text{max}$.

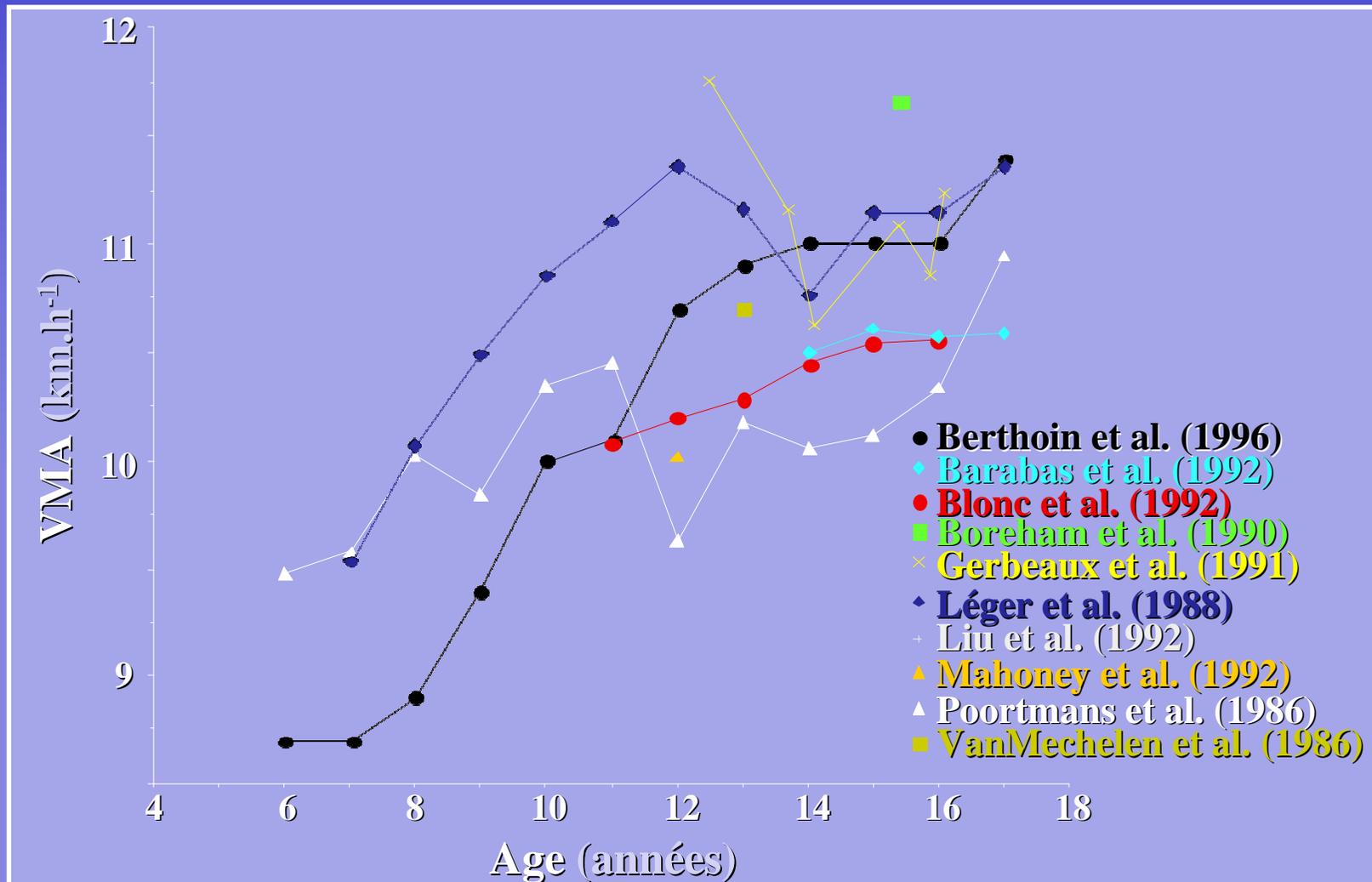
VMA : effet âge (chez les garçons)



VMA ↑ avec l'âge

Cause principale : ↓ du CE (et ↑ VO₂max)

VMA : effet âge (chez les filles)



VMA ↑ jusque ± 12 ans, puis se stabilise

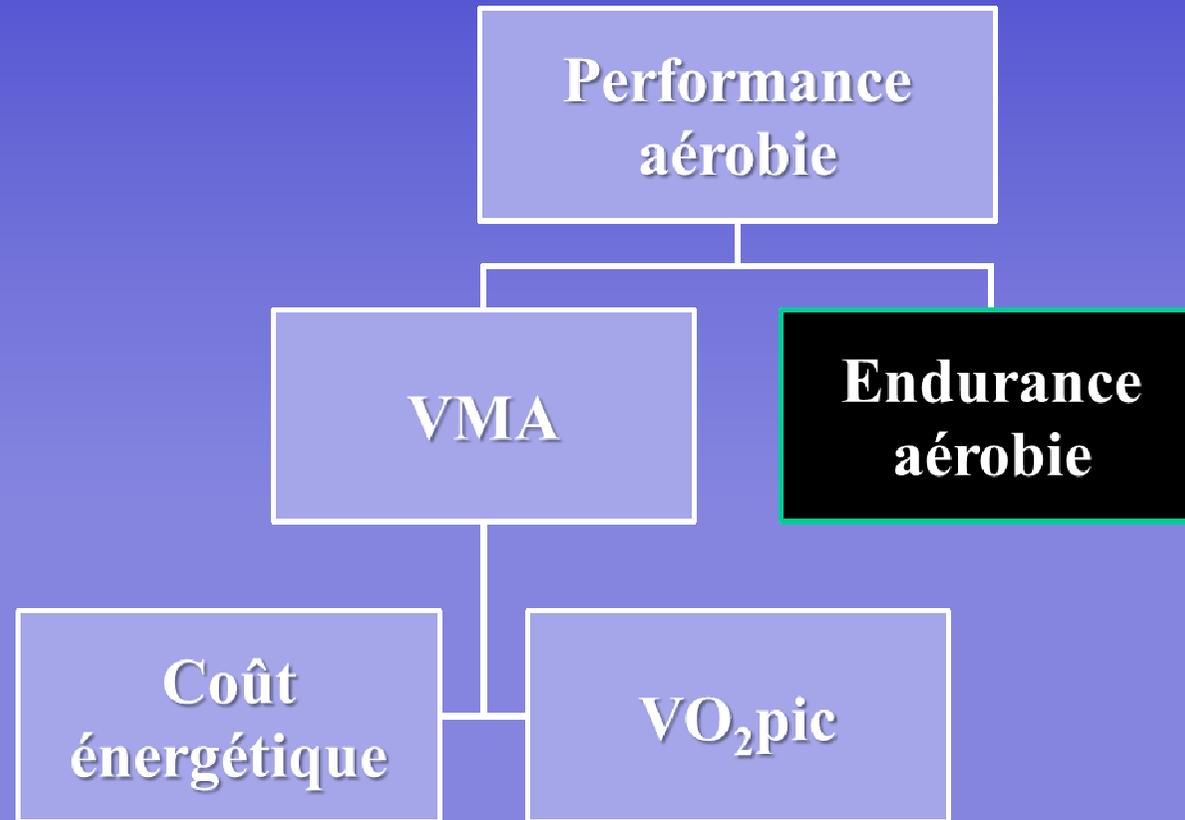
VMA : garçon > fille

VMA : effet entraînement

Moyennes de VMA mesurées avant et après un cycle d'EPS de course en durée.

Auteurs	VMA de début de cycle	VMA de fin de cycle	Delta (km.h ⁻¹)
Berthoin et al. (1995)	F : 11,2±1,0 km.h ⁻¹ G : 14,0±1,4 km.h ⁻¹	F : 11,8±1,0 km.h ⁻¹ G : 14,8±1,4 km.h ⁻¹	0,6 0,8
Baquet et al. (1997)	10,3±1,2 km.h ⁻¹	12,0±1,4 km.h ⁻¹	1,7
Hauswirth et Lehénaff (1997)	14,6±0,2 km.h ⁻¹	15,3±0,2 km.h ⁻¹	0,7
Assadi (1997)	12,4±1,4 km.h ⁻¹	13,5±1,1 km.h ⁻¹	1,3

Modèle de la performance aérobique : rappel



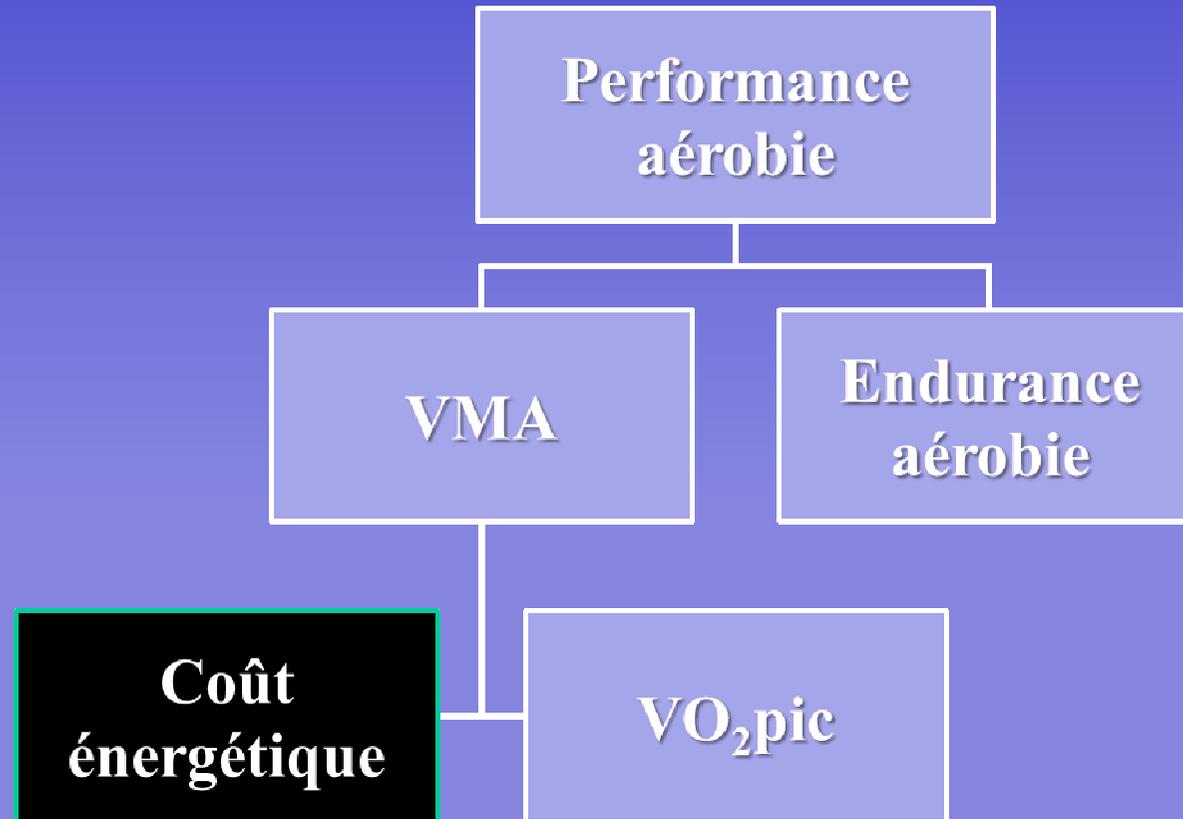
Possible d'intervenir sur chaque paramètre pour améliorer la performance aérobique de l'enfant.

Endurance aérobie (EA)

Définition : Capacité à maintenir une intensité relative d'exercice en % VO_2max élevée durant toute la durée d'une épreuve (ou à poursuivre un exercice le plus longtemps possible à une intensité relative donnée).

Bosquet et al. (2001 ; 2002)

Modèle de la performance aérobique : rappel



Possible d'intervenir sur chaque paramètre pour améliorer la performance aérobique de l'enfant.

Coût énergétique (CE) de la course

Définition du CE : Quantité d'O₂ nécessaire pour parcourir une distance donnée.

The diagram illustrates the equation for the energy cost of running (CE). The equation is $CE = \frac{VO_2 \text{ pour une distance donnée}}{\text{Distance}}$. The numerator is circled in green, and the denominator is circled in red. A yellow arrow points from the CE symbol to the unit $En \text{ ml.kg}^{-1}.m^{-1}$. A green arrow points from the numerator to the unit $En \text{ ml.kg}^{-1}$. A red arrow points from the denominator to the unit $En \text{ m}$.

$$CE = \frac{VO_2 \text{ pour une distance donnée}}{\text{Distance}}$$

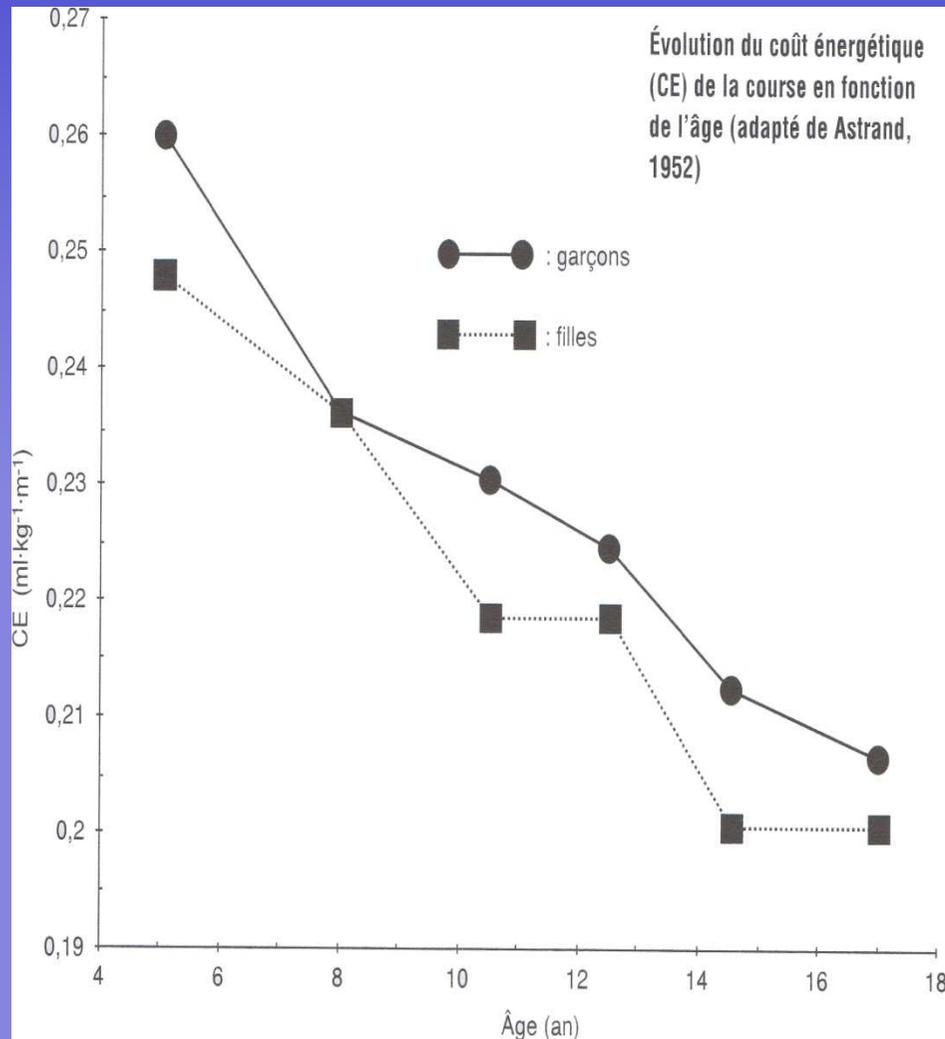
En $ml.kg^{-1}.m^{-1}$

En $ml.kg^{-1}$

En m

Van praagh (2005)

CE : effet âge et sexe

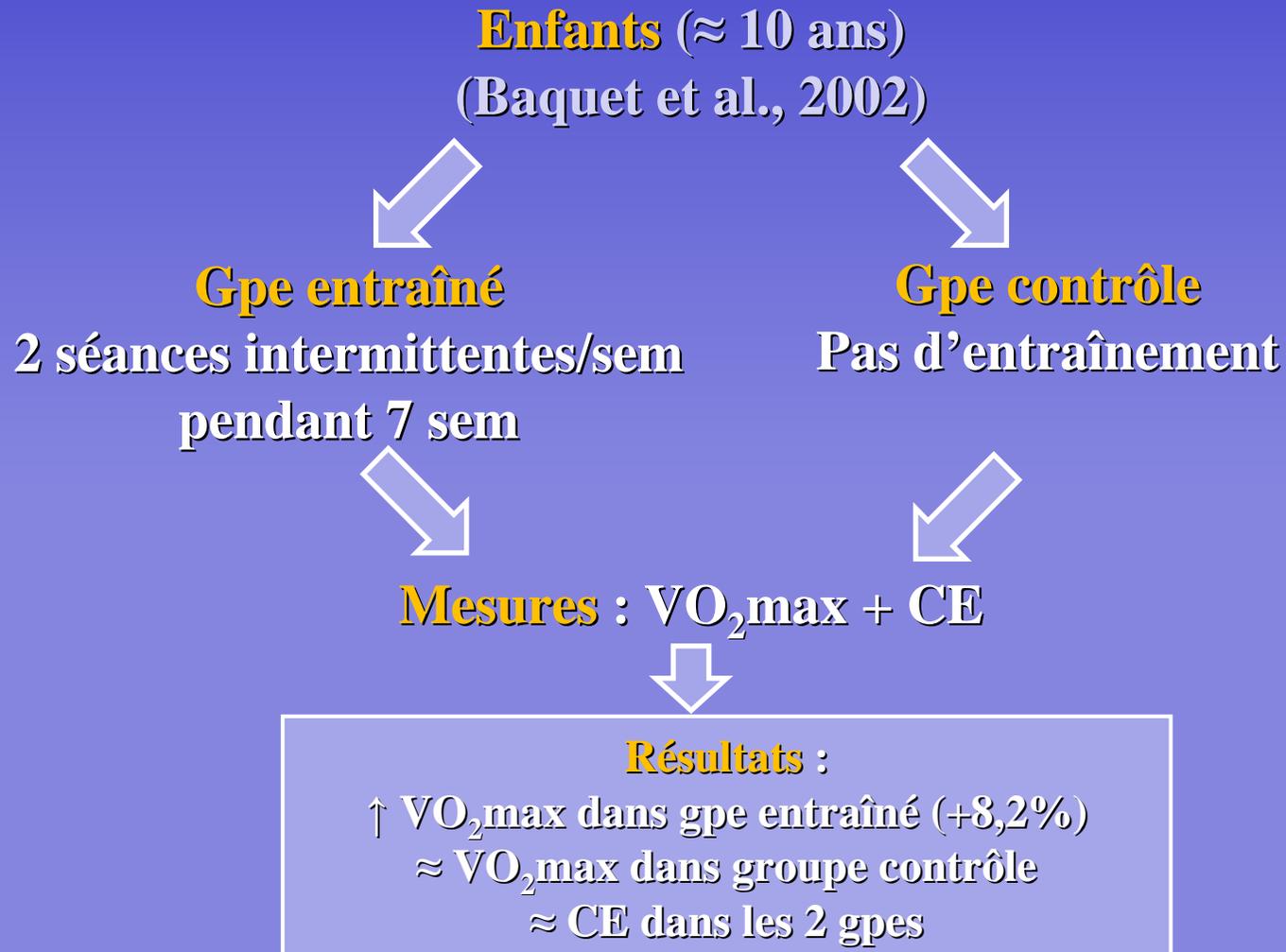


Explications :

- Mvts parasites
- Composante élastique
- Coût ventilatoire
- Métabolisme de base
- Contraction des antagonistes
- Rapport amplitude-fréquence

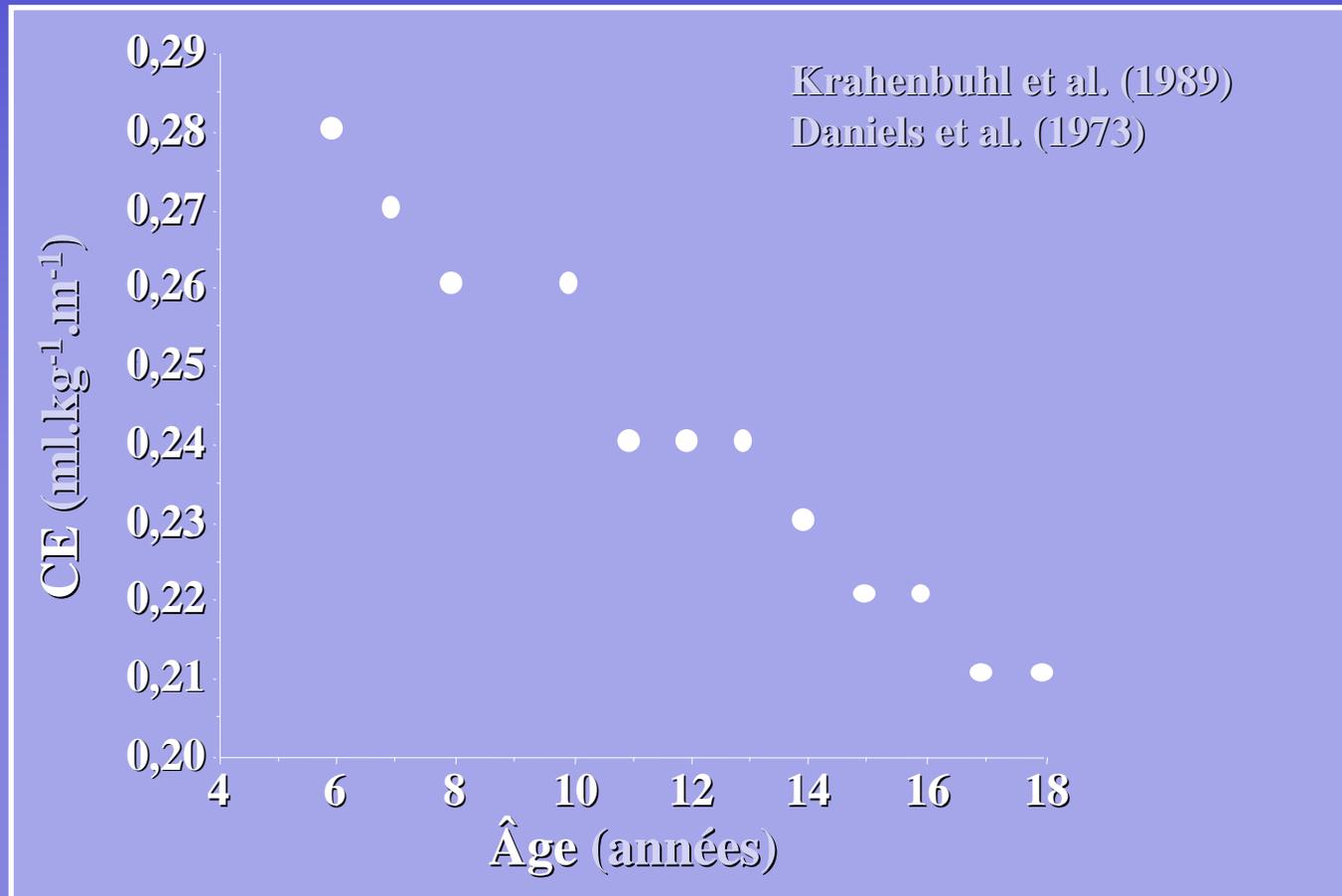
Van praagh (2005)

CE : effet entraînement chez l'enfant



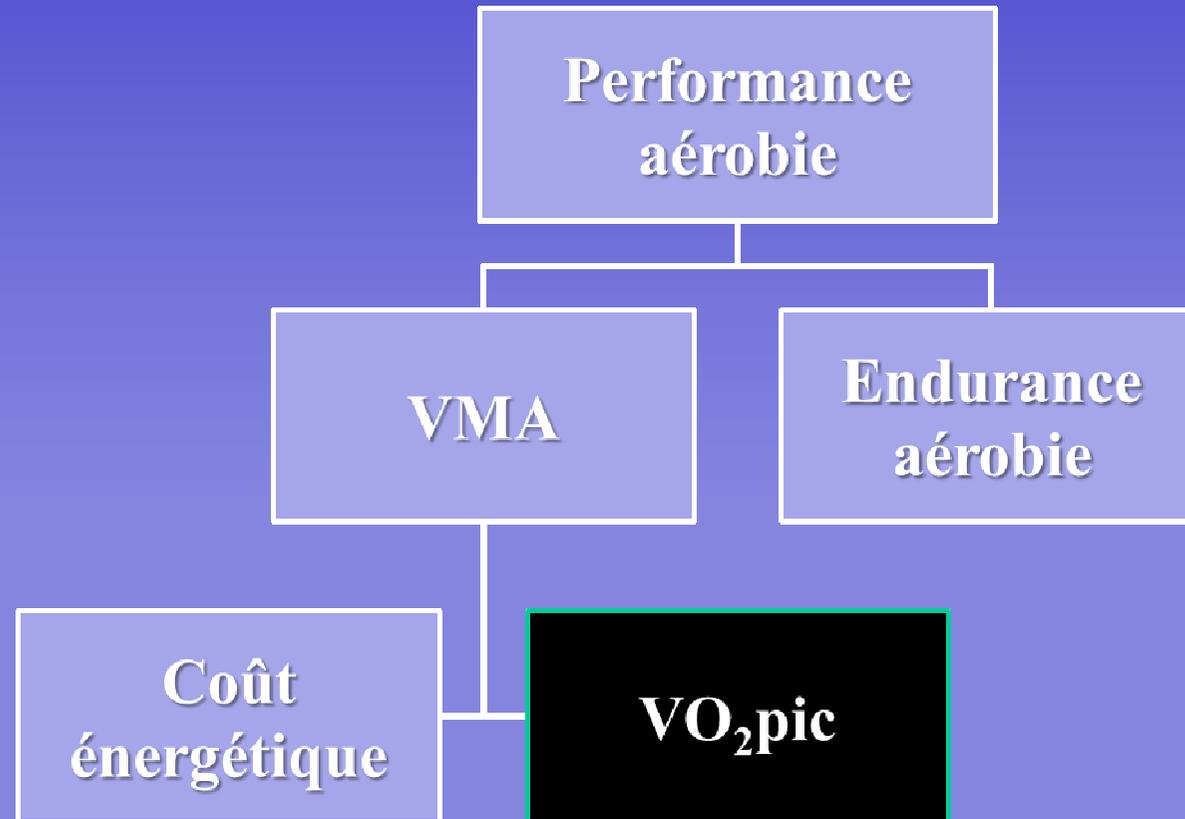
Le CE de la course diminue de l'enfant à l'âge adulte, s'il est un déterminant de la performance aérobie, la littérature s'accorde pour montrer qu'il est peu sensible à l'entraînement.

Evolution du coût énergétique de la course en fonction de l'âge



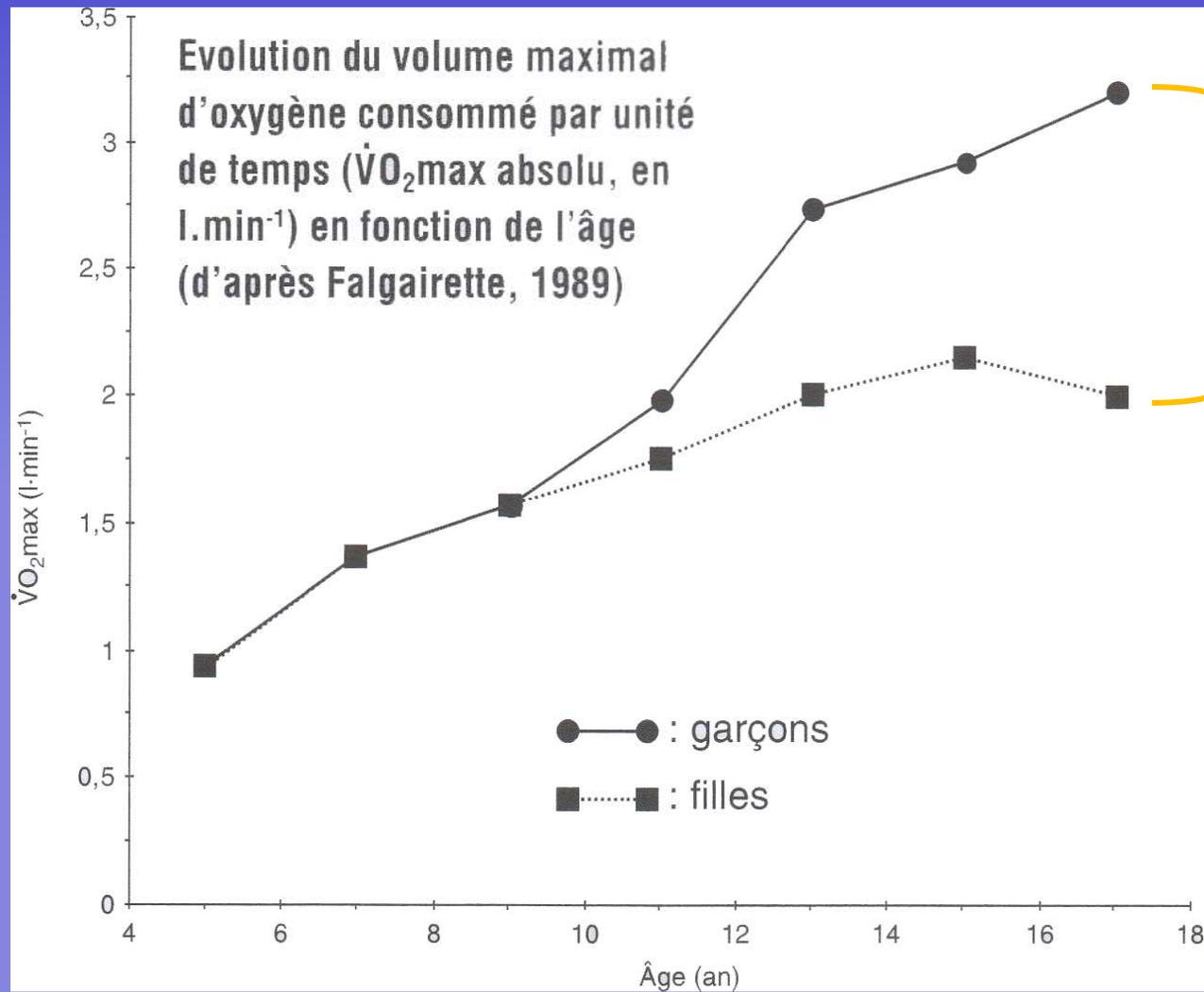
CE : enfant > adulte

Modèle de la performance aérobique : rappel



Possible d'intervenir sur chaque paramètre pour améliorer la performance aérobique de l'enfant.

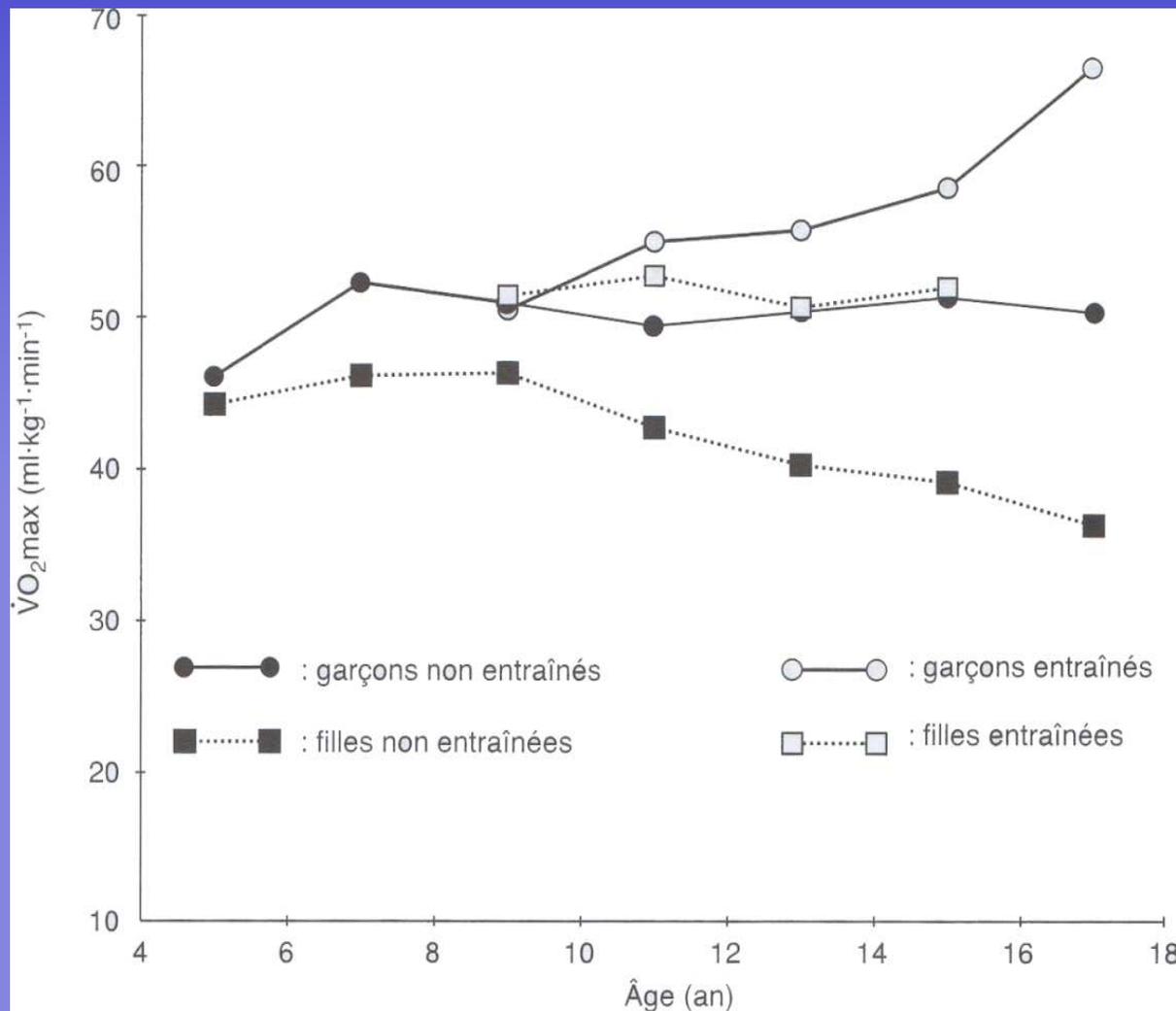
$\dot{V}O_2$ pic (absolue) : effet âge et sexe



Masse musculaire

Van praagh (2005)

$\dot{V}O_2$ pic : effet âge, sexe et entraînement



Valeurs types du volume maximal d'oxygène consommé par unité de temps ($\dot{V}O_2$ max) au cours du développement de l'enfant pour des jeunes non entraînés et entraînés. Les valeurs supérieures des enfants entraînés supportent l'idée que l'enfant est sensible à l'entraînement bien qu'un processus de sélection naturelle ne soit pas exclu, les enfants génétiquement avantageés étant ceux qui auraient spontanément choisi de s'adonner à des activités de type aérobie.

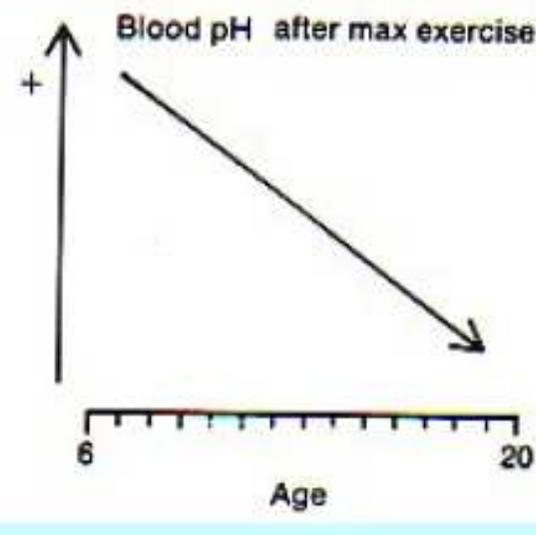
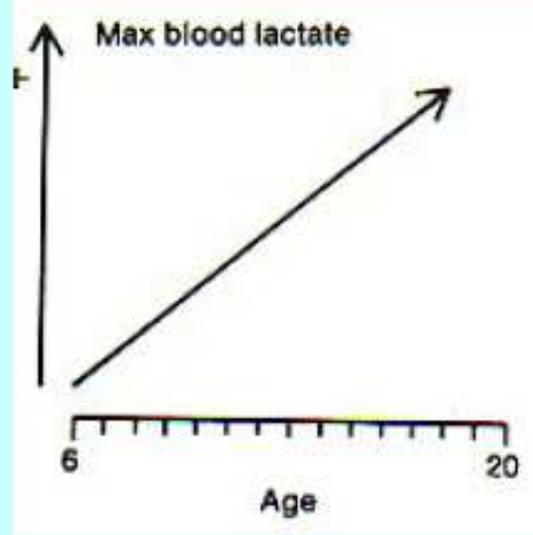
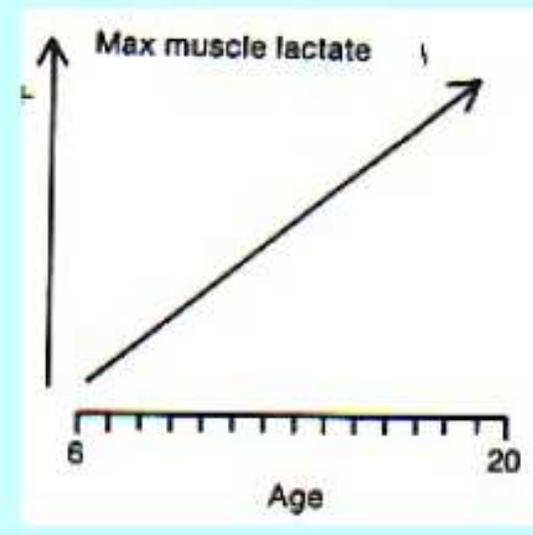
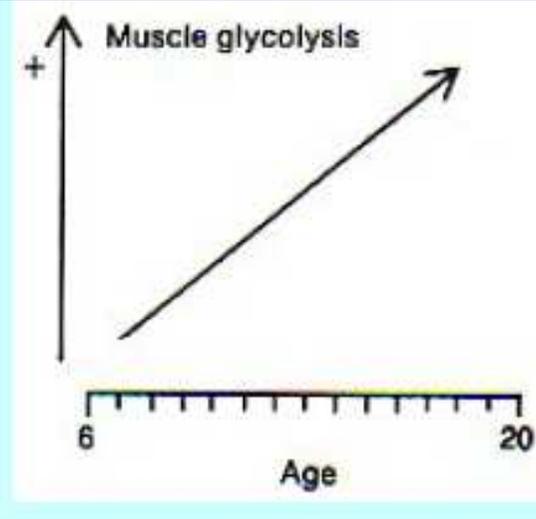
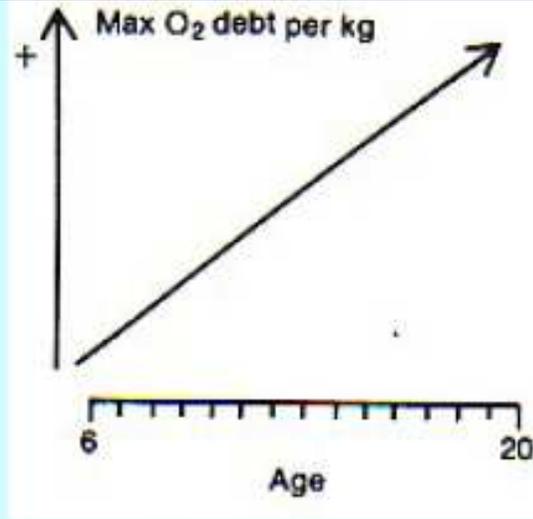
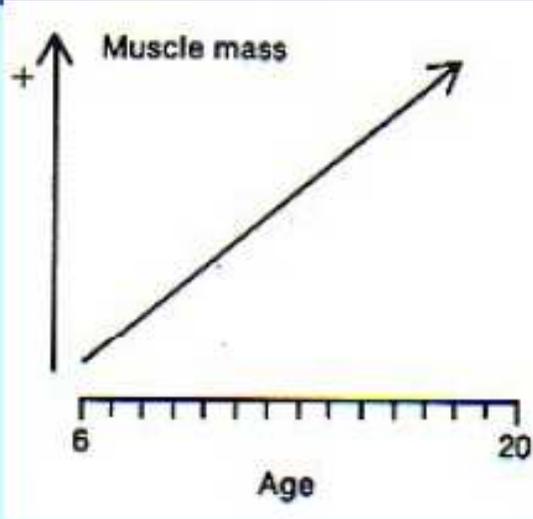
Adapté de Falgairette (1989).

Van praagh (2005)

Evolution des aptitudes anaérobies chez l'enfant et l'adolescent



Evolution des aptitudes Anaérobies de 6 à 20 ans



Evolution des aptitudes Anaérobies

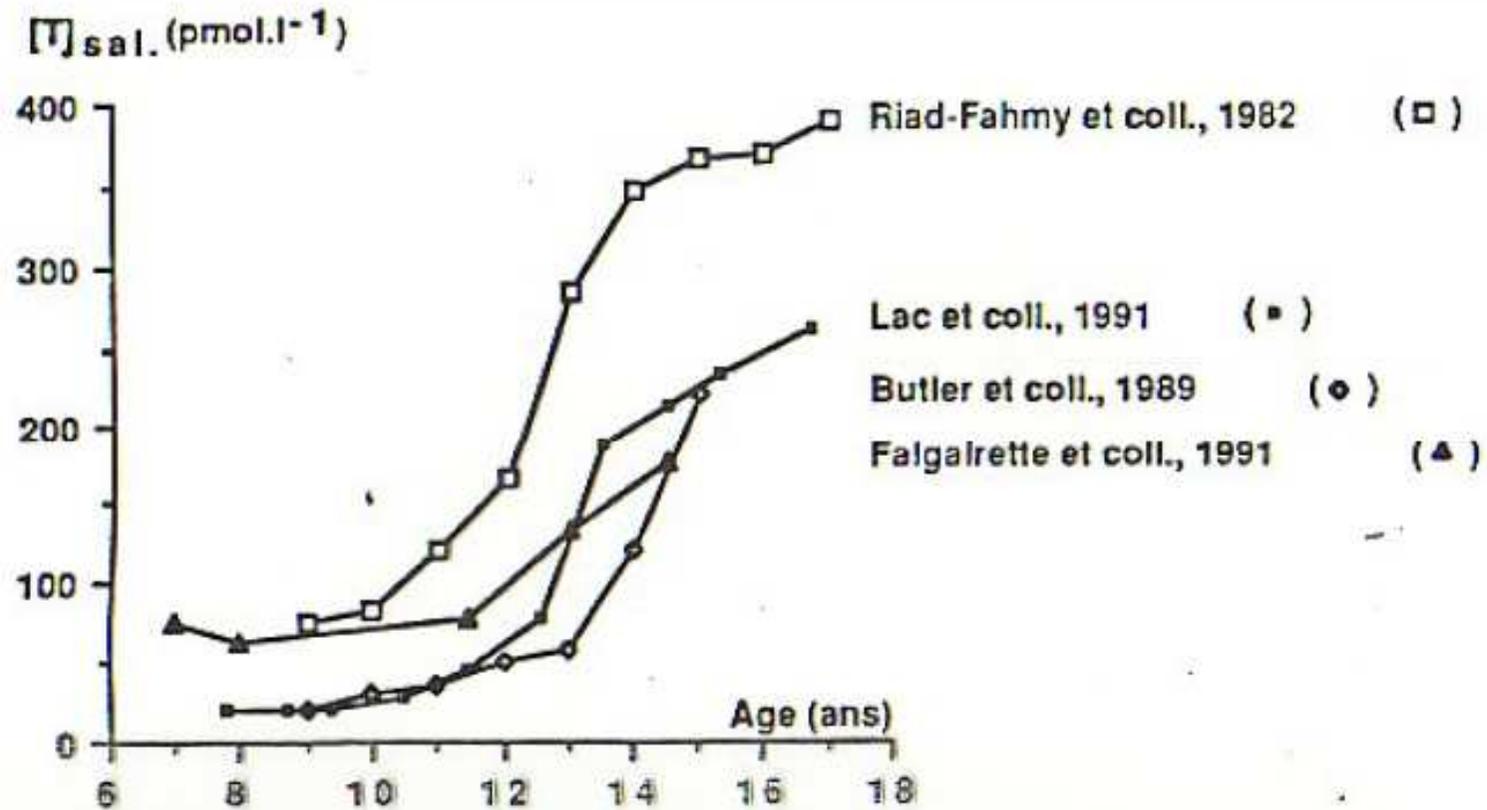


Figure 4: Evolution de la concentration de testostérone salivaire ($[T]_{sal.}$ en pmol.l^{-1}) du garçon

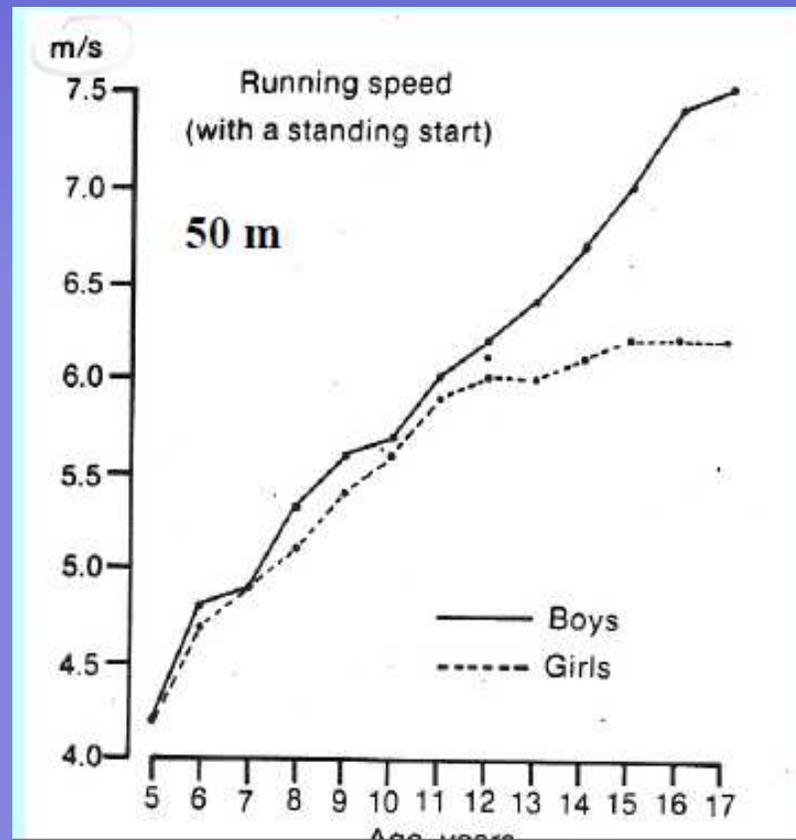
Evolution de la puissance anaérobie à dominance lactique

Âge	Classe	Garçons	Filles
10 – 12 ans	6 ^o - 5 ^o	85	85
13 – 14 ans	4 ^o - 3 ^o	70	70
15 – 16 ans	1 ^o - 2 ^o	55	60*
17 – 19 ans	Term	50	60*

Evolution du temps au 50 m brasse (en secondes)

Evolution de la puissance anaérobie lactique

Evolution de la puissance anaérobie à dominance alactique

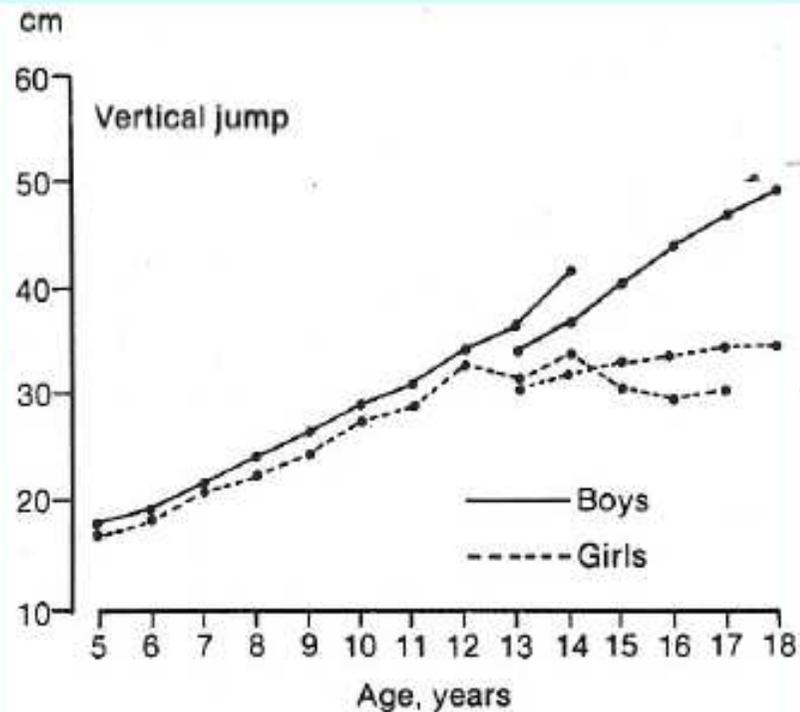


Âge	Classe	Garçons	Filles
10 – 12 ans	6 ^o - 5 ^o	5.1	-0.1
13 – 14 ans	4 ^o - 3 ^o	6.1	-0.1
15 – 16 ans	1 ^o - 2 ^o	6.7	-0.4*
17 – 19 ans	Term	7.6	-1.5*

Evolution de la vitesse de course sur 50m plat (m.s-1)

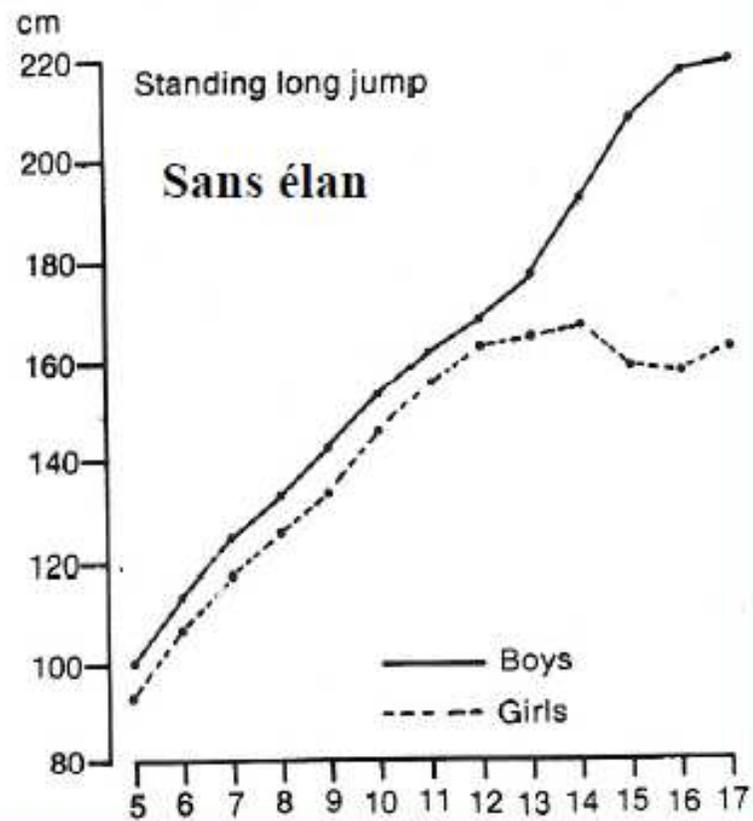
Evolution de la puissance anaérobie alactique

Evolution de la détente verticale (cm)



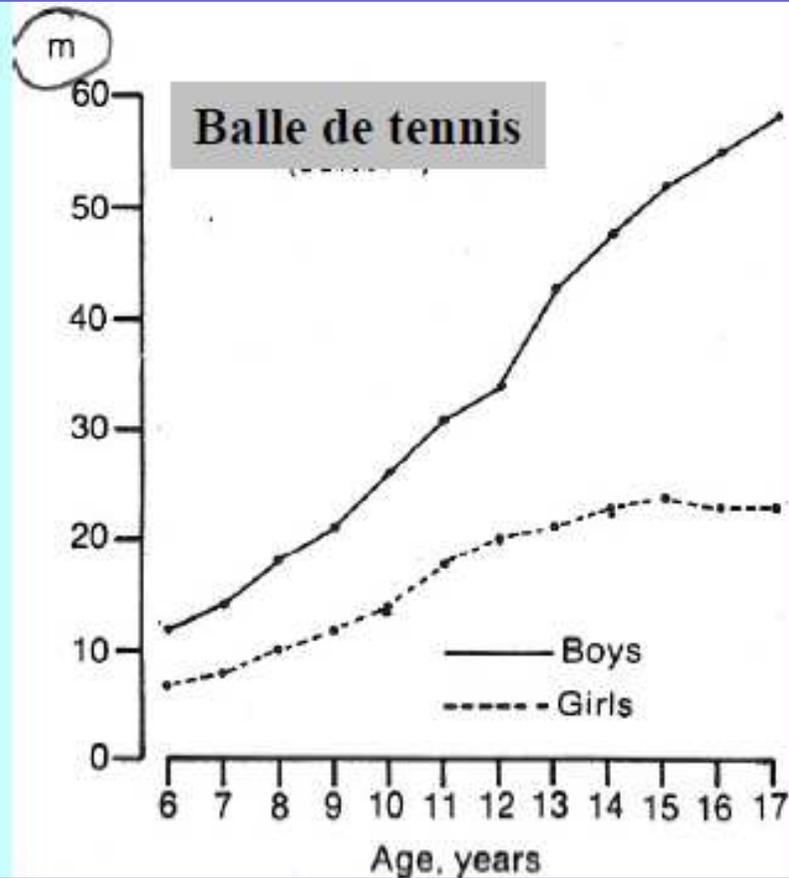
Âge	Classe	Garçons	Filles
10 – 12 ans	6° - 5°	28	-2
13 – 14 ans	4° - 3°	31	-2
15 – 16 ans	1° - 2°	35	-5*
17 – 19 ans	Term	45	-10*

Evolution en saut en longueur (cm)



Âge	Classe	Garçons	Filles
10 – 12 ans	6 ^o - 5 ^o	140	-5
13 – 14 ans	4 ^o - 3 ^o	150	-2
15 – 16 ans	1 ^o - 2 ^o	185	-20*
17 – 19 ans	Term	220	-60*

Evolution en lancer de balle de tennis (m)



Âge	Classe	Garçons	Filles
10 – 12 ans	6° - 5°	25	-12*
13 – 14 ans	4° - 3°	33	-14*
15 – 16 ans	1° - 2°	47	-25*
17 – 19 ans	Term	58	-35*

Evolution des aptitudes Anaérobies chez l'enfant

La glycolyse Anaérobie est moins efficace chez l'enfant vs l'adulte.

Le métabolisme anaérobie se développe significativement pendant la puberté

Nécessité d'individualisation du travail
Définition des intensités de travail

Capacité maximale aérobie



Vitesse critique
VMESL
 $V_{30\text{min}}$

Puissance maximale aérobie



VMA (6 à 8 min)

Puissance maximale anaérobie lactique



Wingate (30 s)

Puissance maximale anaérobie alactique

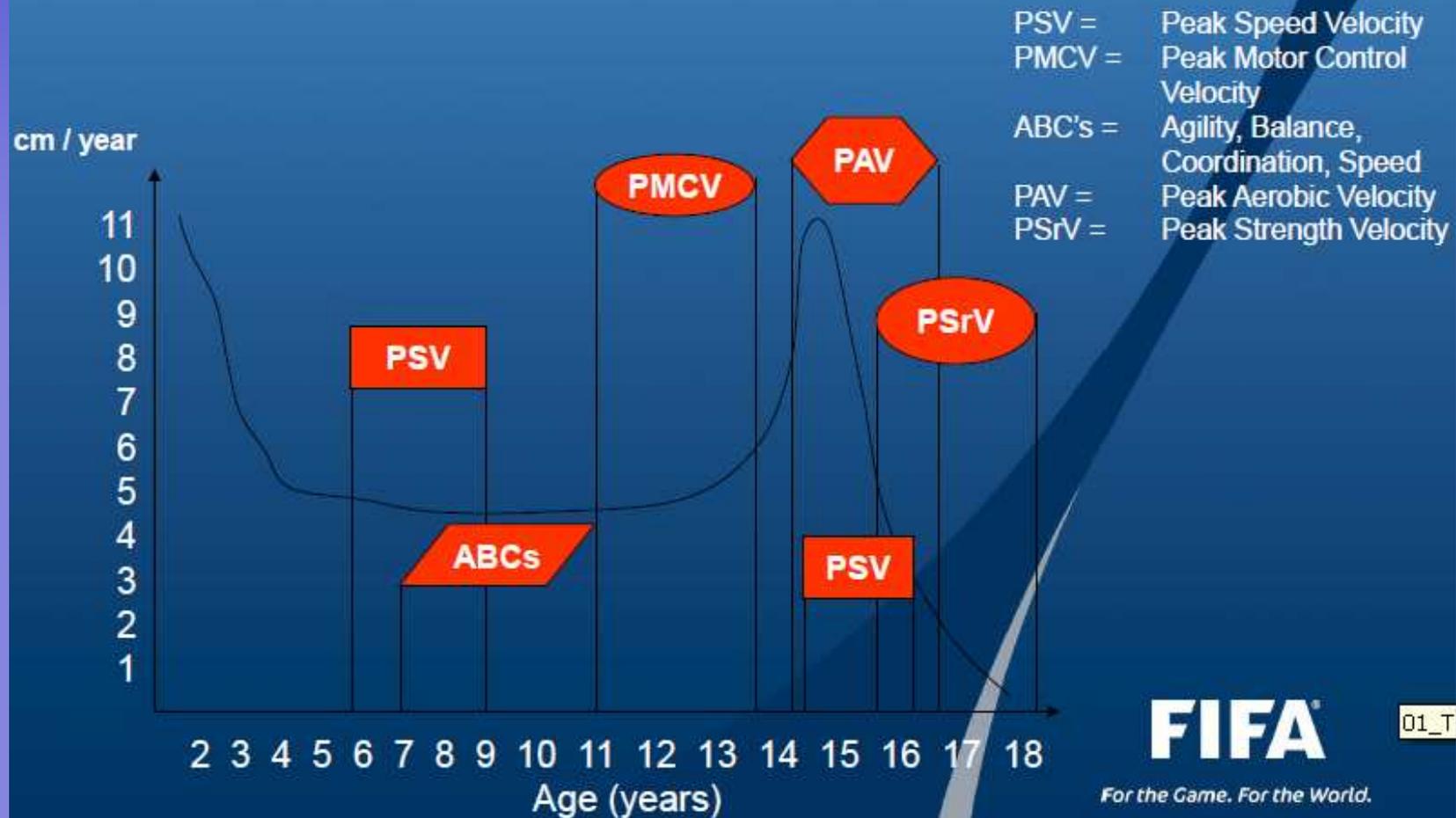


V_{sprint} (7 s)



Périodes optimales de développement des qualités physiques

OPTIMAL TRAINABILITY - MALES



FIFA

For the Game. For the World.

01_T

Préparation physique et qualités physiques en fonction de l'âge des joueurs (C. Tourny, et al., 2014)

	U13	U15	U17	U19
Aptitude Aérobie	Capacité aérobie +++ Fractionné ++ Continue +	Capacité aérobie ++ Seuil lactique 1 ++ Puissance Maximale aérobie +++	Capacité Aérobie ++ Puissance Maximale Aérobie ++	Capacité aérobie Entretien Puissance Maximale Aérobie ++
Travail seuil lactique 2	++ Fractionné (jeux : 6 c 6 – 7 c 7 – 8 c 8)	++ Intermittent long (jeux : 6 c 6 – 7 c 7 – 8 c 8) (4 c 4) +	+++ Intermittent moyen (jeux : 6 c 6 – 7 c 7 – 8 c 8) (4 c 4) ++ '2 c 2 – 3 c 3) +	+++ Plus proche de la VMA (4C4) (jeux : du 1 c 1 => 8 c 8) +++ (4 c 4) +++
Aptitude Anaérobie	Sprint démarrage Vivacité Fréquence gestuelle	++ développement max Intermittent court	+++ développement max Intermittent court Sprints répétés avec ou sans ballon changement de direction	++ travail lactique Potentialise la récupération
Développement musculaire	Renforcement général gainage Sous forme de Circuit training	Apprentissage musculation Force endurance Pliométrie basse	Force Maximale Hypertrophie (haut+bas du corps) Puissance vitesse Explosivité	Force maximale Planification intégrée Puissance Force Puissance vitesse Explosivité
Coordination	+++ Circuit motricité	Technique Foot Échelles de rythmes changement de direction +++	Technique Foot Coordination complexes avec ballon +++	Elargissement de la gamme de coordination max +++
Proprioception	Équilibre global Football pied nu	Equilibre jonglerie Travail sur sable Tennis ballon	Plateau instable	Équilibre complexe Plateau instable et Swiss ball

Impact énergétique d'une séance d'EPS

La mesure et le contrôle de la fréquence cardiaque permettent d'évaluer l'impact énergétique d'une séance d'EPS.

Actuellement on peut utiliser des accéléromètres et certaines expérimentations en EPS on utilise des analyseurs de gaz expirés embarqués (K4B2).

Entretien de la santé

3 x 20 min hebdomadaire

entre 50 et 60% de $F_{c_{max}}$ de réserve

Soit entre 135 et 160 batts/min

**On peut répartir les 20 min en : 3 x 6 à 8 min
pour préserver l'équilibre
entre pratique et apprentissage**

Développement de la santé

3 x 20 min hebdomadaire

À 75 % et plus de $F_{c_{max}}$ de réserve

Soit supérieure à 168 batts/min

On peut utiliser le travail intermittent



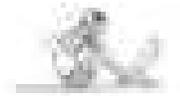
Impact des séances d'EPS en fonction de l'APS

Auteurs	Age	Activités	Fc moyenne
Faulkner et al, 1983	13 - 14	Natation	149
Gray et al, 1996	11	Rugby	141
Gray et al, 1996	11	Athlétisme	151
hale et al, 1991	14	Badminton	134
Holmes et al, 1988	13	Football	151
Connie et al, 1982	10	Danse	165
Shepard et al, 1980	12	EPS Intense	165
Seliger et al, 1990	15	Circuit training	170

Etude comparative en EPS:

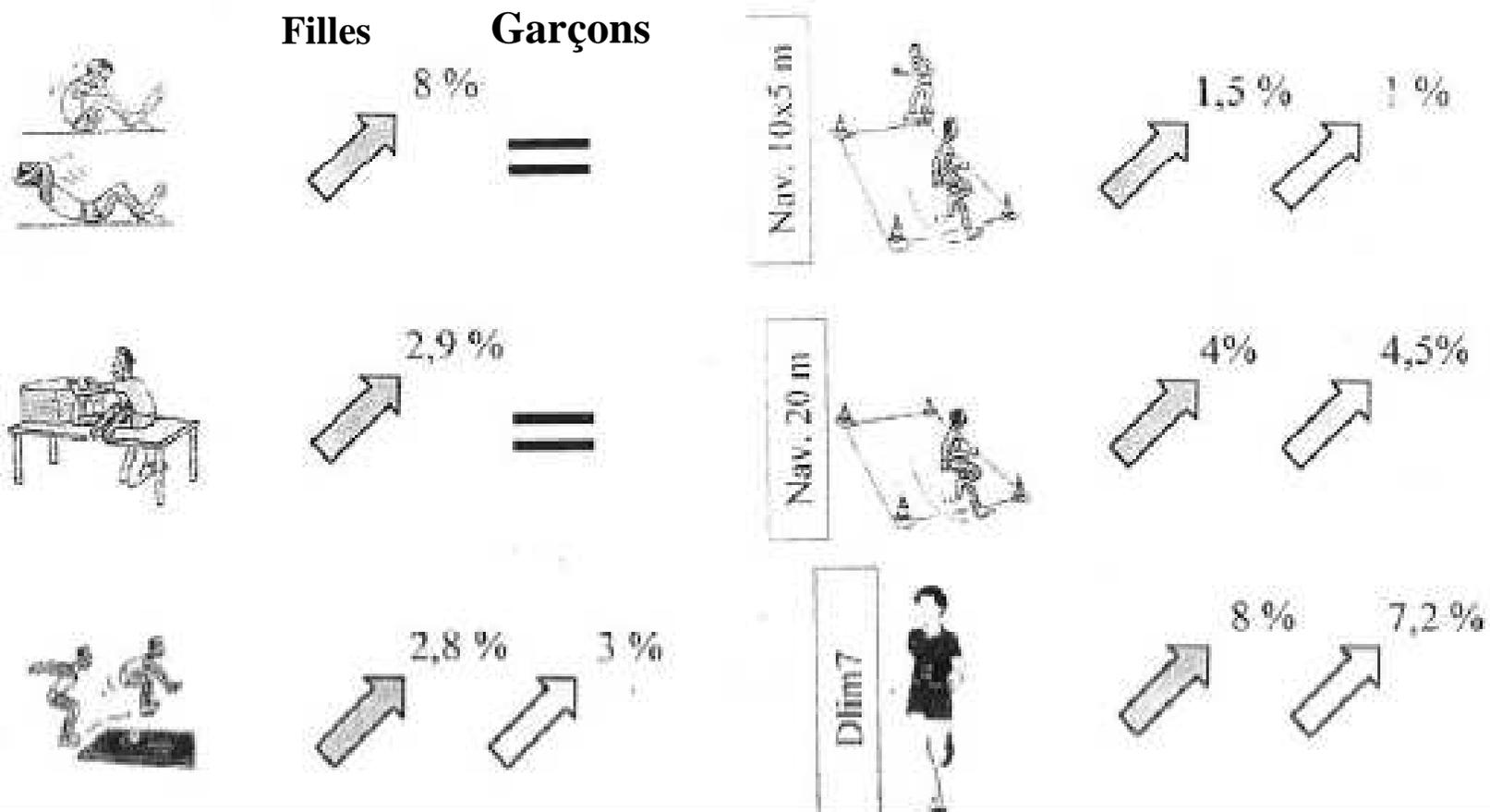
Performances aux tests EUROFIT avant et après
10 semaines d'EPS pour les filles et les garçons du groupe
témoin

126 Batts/min

	Filles	Garçons				
	=	=	Nage: 10x5 m		=	=
	=	=			=	=
	=	=		Nage: 20 m		=
	=	=			=	=
	=	=	D10m?		=	=
	=	=			=	=

Performances aux tests EUROFIT avant et après 10 semaines d'EPS pour les filles et les garçons du groupe expérimental

155 Batts/min



Effet de l'exercice intermittent court sur les différentes qualités physiques

Groupe témoin: 27 garçons et 21 filles pratiquant du handball et du badminton en EPS

Groupe expérimental: 263 garçons et 240 filles avec une séance d'EPS intensifiée par semaine composée d'exercice de type intermittent court 10s/10s à 100-120% de VMA

Cycle de 10 semaines

Mesures : batterie test Eurofit avant et après les cycles

Effet de l'exercice intermittent court sur les différentes qualités physiques



Exercice intermittent bref à haute intensité



8 %



Nav. 10x5 m

1,5 %

1 %



2,9 %



Nav. 20 m

4%

4,5%



2,8 %

3 %



Dim7

8 %

7,2 %



Performances aux tests EUROFIT avant et après
10 semaines d'EPS pour les filles et les garçons du
groupe expérimental

Baquet et al. (2001) International Journal of Sports Medicine 22 : 295-300

Exercice intermittent court-court

Intensité suffisante pour solliciter $VO_2\text{max}$

Durée relativement courte des exercices pour maintenir l'intensité (<30s)

Durée réduite des séquences de récupération pour que la sollicitation de $VO_2\text{max}$ soit la plus élevée (30s)

Sollicite un haut pourcentage de $VO_2\text{max}$ sans faire appel au système anaérobie

Courses intermittentes et $\dot{V}O_2\text{max}$

- Selon Astrand et Rodahl (1986), un des intérêts de l'entraînement réside dans l'allongement du temps passé à $\dot{V}O_2\text{max}$.
- Christensen *et al.* (1960) ont montré que des courses intermittentes de 15s alternées avec des périodes de récupération passive de 15s permettaient de solliciter $\dot{V}O_2\text{max}$.

Performances aérobies

Après entraînement, la VMA a augmenté significativement ($p < 0.001$):

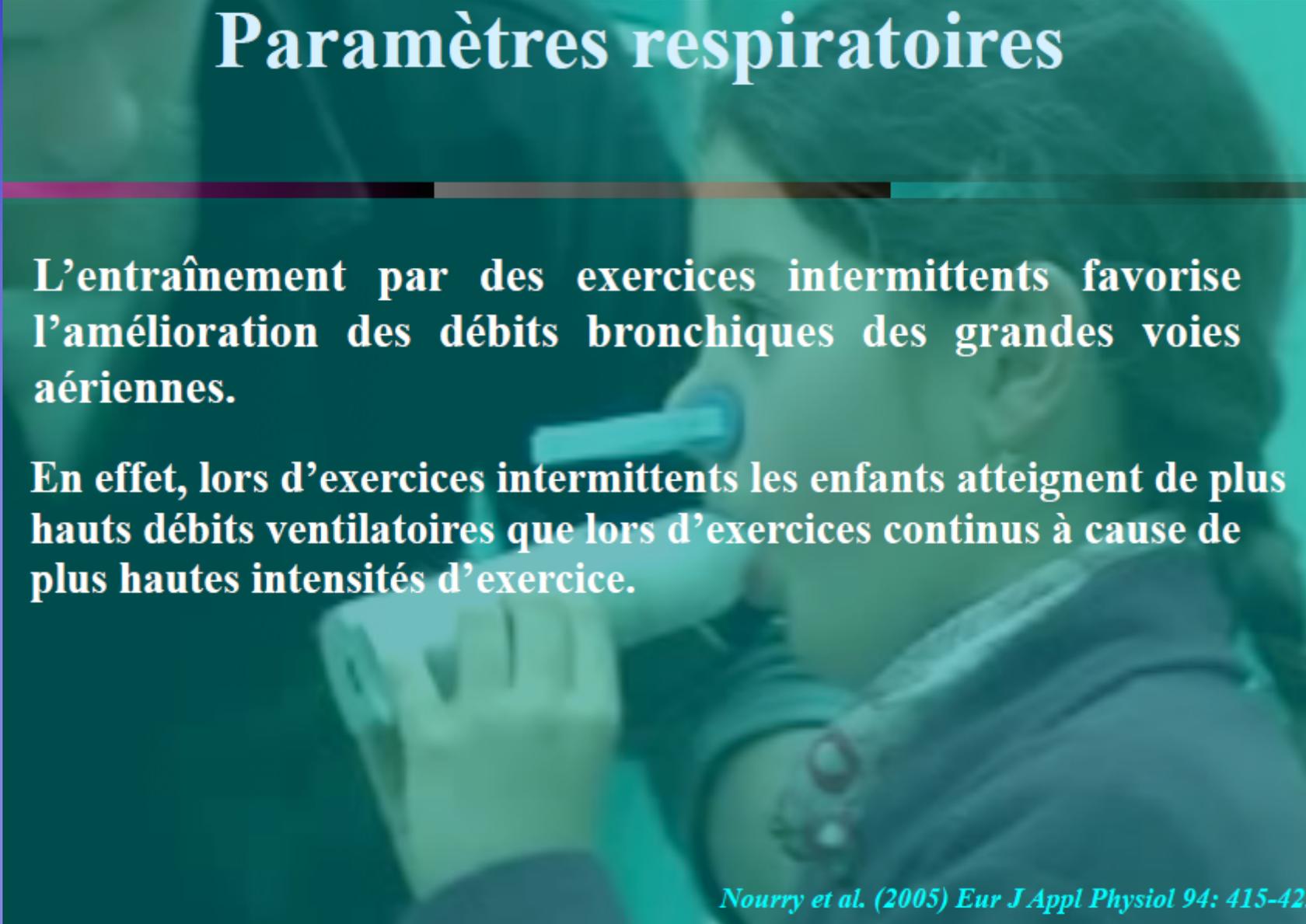
pour le groupe continu ($10,7 \pm 1,1$ vs $11,6 \pm 1,1$ km.h⁻¹)

pour le groupe intermittent ($11,3 \pm 0,8$ vs $12,1 \pm 0,7$ km.h⁻¹).

Aucune différence n'existait pour le groupe contrôle ($10,9 \pm 1,4$ vs $10,9 \pm 1,4$ km.h⁻¹)

Pas d'effet significatif sur la performance en endurance

Paramètres respiratoires

A child is shown in profile, wearing a blue respirometer mask over their nose and mouth. The child is holding a small white device, possibly a flowmeter or a control valve, connected to the mask. The background is a blurred image of the child's face and upper body, overlaid with a semi-transparent teal color. The overall image has a blue-to-teal gradient background.

L'entraînement par des exercices intermittents favorise l'amélioration des débits bronchiques des grandes voies aériennes.

En effet, lors d'exercices intermittents les enfants atteignent de plus hauts débits ventilatoires que lors d'exercices continus à cause de plus hautes intensités d'exercice.

Nourry et al. (2005) Eur J Appl Physiol 94: 415-42.

Entraînement et VO2 Max

Quels progrès attendre pour des enfants initialement sédentaires?

VO2max est fonction du stade pubertaire

Δ VO2max est supérieure lorsque la séance est supérieure à 30min chez les prépubères

	Prépubères	Pubères
Garçons	+6,1 (-1,6 à +20,5) ¹¹	+7,6
Filles	+6,9 (0,7 à +19,4) ⁷	-1,5
Mixte	+1,5 (-7,6 à +8,2) ⁵	+9,9

D'après Baquet et al., 2003

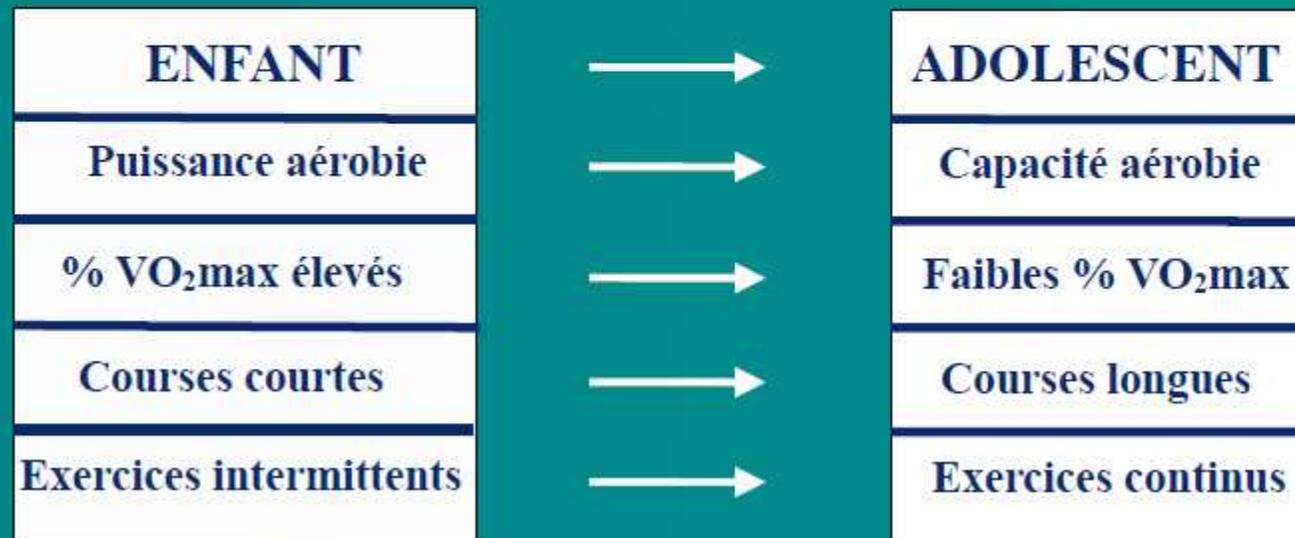
En conclusion:

Des améliorations de VO₂max sont possibles à tous les âges

Les améliorations de VO₂max sont indépendantes du sexe

En général, une intensité d'exercice inférieure à 80% de la FC max est insuffisante

Organisation des exercices aérobies dans le milieu scolaire de l'enfance à l'adolescence



Recommandations chez l'enfant

<i>Procédures nature des exercices</i>	<i>Puissance</i>	<i>Durée</i>	<i>Récupération</i>	<i>Travail + récupération</i>	<i>Durée séance</i>	<i>Amélioration</i>		
<i>I – CONTINU</i>	80 à 85 % de VMA	80 % = 20 à 25 mn	10 mn passives	20 à 25 mn + 10 mn (30 à 35 mn)	40 à 45 mn	 CAPACITÉ		
<i>II – PAR INTERVALLES</i>								
<i>Procédures nature des exercices</i>	<i>Puissance</i>	<i>Composition des séries</i>	<i>Nombre de séries</i>	<i>Récupération dans la série</i>	<i>Nature</i>	<i>Récupération entre les séries</i>	<i>Durée séance</i>	
<i>LONG-LONG</i> <i>Temps de repos <</i> <i>temps de travail</i>	80 % à 85 %	12 mn 10 mn 8 mn 6 mn	2 2 3 4		active	5 mn semi-active ou passive	26 mn à 30 mn	
<i>LONG-LONG</i> <i>Temps de repos =</i> <i>temps de travail</i>	90 % à 100 %	5 × 2 mn 3 × 3 mn 3 × 4 mn 2 × 5 mn	1 à 3 1 à 3 1 à 2 1 à 2	1 mn 30 s à 2 mn	active	6 mn marche ou course à 60 % de VMA	30 mn environ	
<i>COURT-COURT</i> <i>100 à 130 % de VMA</i> <i>Temps de repos =</i> <i>temps de travail</i>	110 % à 130 %	15 × 8 s 10 × 10 s	3	8 s à 15 s	passive ou	3 mn passive ou marchée	13 à 15 mn	
	100 % à 110 %	15 × 15 s (limite lactique)	2		active	3 à 5 mn marchée		

PUISSANCE

Je vous remercie de votre attention

claire.tourny@univ-rouen.fr