

12^{ÈME} CONGRÈS SFMES-SFTS

REIMS | CENTRE
DES CONGRES



Bilan cardiologique avant un stage de motoneige dans le Nord Canadien

Dr ENDJAH Nima
Lille - Clinique de la Louvière



**CLUB DES
CARDIOLOGUES DU SPORT**

2 contraintes



- **Conditions climatiques et lutte contre le froid**
- **Implications Cardio-vasculaires spécifiques (%CMV et %VO2max)**

Contraintes des conditions climatiques

Contraintes des conditions climatiques

Le climat de toundra [\[modifier | modifier le code \]](#)

Relevé météorologique de **Resolute**

Mois	jan.	fév.	mars	avril	mai	juin	juil.	août	sep.	oct.	nov.	déc.	année
Température minimale moyenne (°C)	-35,8	-36,7	-34,9	-27,3	-14,3	-2,9	1,3	-0,5	-7,3	-18,5	-27,9	-32,7	-19,79
Température maximale moyenne (°C)	-28,5	-29,4	-27,7	-19,9	-7,9	1,6	6,8	4,3	-2,8	-12,1	-20,9	-25,5	-13,5
Précipitations (mm)	3,5	3,2	4,7	6,2	8,3	12,7	23,4	31,5	22,8	13,1	5,7	4,6	140
dont neige (cm)	3,8	3,5	5	6,8	10	8,1	4,7	10,3	18,6	14,6	6,5	5,3	97,2

Source : World Climate⁶

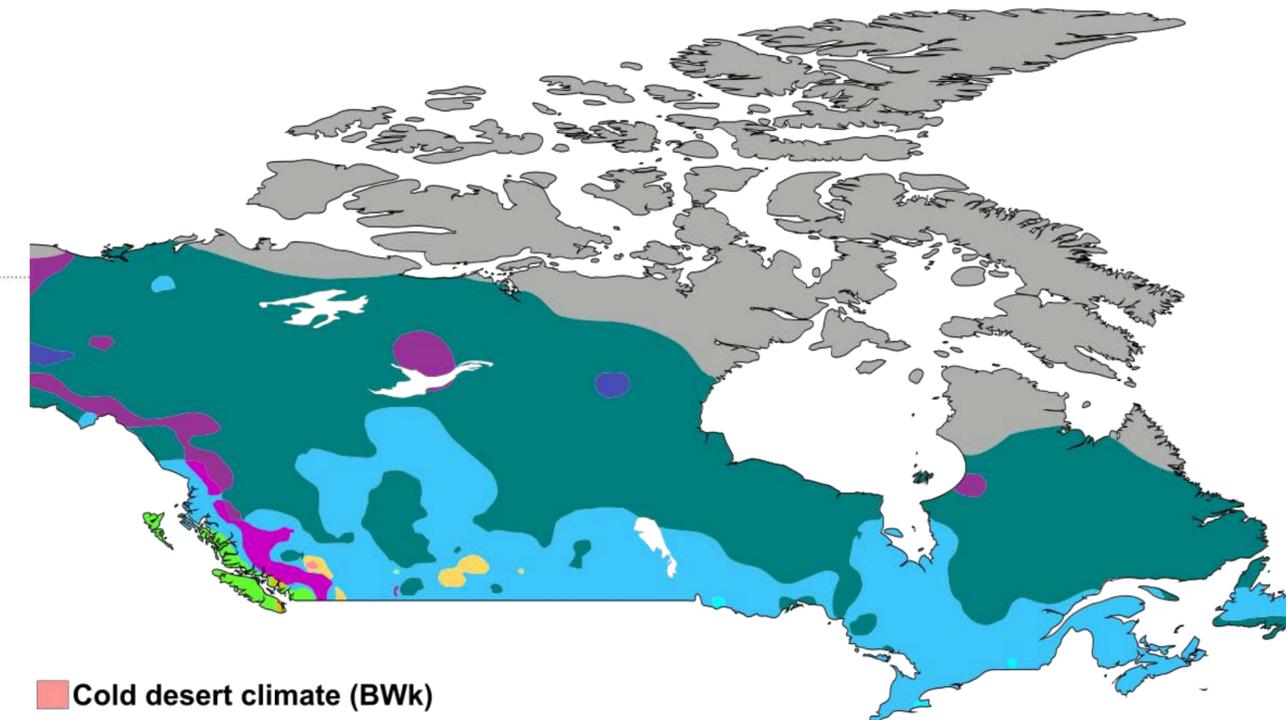
Le climat subarctique [\[modifier | modifier le code \]](#)

Relevé météorologique de **Thompson**

Mois	jan.	fév.	mars	avril	mai	juin	juil.	août	sep.	oct.	nov.	déc.	année
Température minimale moyenne (°C)	-30,6	-27,9	-21	-9,5	-0,6	5,2	8,8	6,9	1,7	-4,2	-16,5	-27,3	-9,58
Température maximale moyenne (°C)	-19,5	-14,4	-5,6	4,6	13,2	19,3	22,6	20,7	12,6	4,2	-7,2	-17,1	2,78
Précipitations (mm)	20,3	13,9	21,3	28	45,8	71,5	84,3	77,7	63,4	47,5	33,8	28,1	536
dont neige (cm)	22,5	15,8	21,6	23,3	15,9	2,6	0	0,2	3,9	27,2	35,9	32	201

Source : World Climate⁷

Canada map of Köppen climate classification



- Cold desert climate (BWk)
- Cold semi-arid climate (BSk)
- Temperate mediterranean climate (Csb)
- Temperate oceanic climate (Cfb)
- Temperate continental climate/
Mediterranean continental climate (Dsb)
- Cool continental climate (Dsc)
- Tundra climate (ET)
- Warm continental climate/
Humid continental climate (Dfa)
- Temperate continental climate/
Humid continental climate (Dfb)
- Cool continental climate/
Subarctic climate (Dfc)
- Temperate continental climate/
Humid continental climate (Dwb)
- Cool continental climate/
Subarctic climate (Dwc)



Températures Ressenties

Températures Ressenties

- Index Wind Chill

Air Temperature (°C)

Wind Speed (km/h)	5	0	-5	-10	-15	-20	-25	-30	-35	-40	-45	-50
5	4	-2	-7	-13	-19	-24	-30	-36	-41	-47	-53	-58
10	3	-3	-9	-15	-21	-27	-33	-39	-45	-51	-57	-63
15	2	-4	-11	-17	-23	-29	-35	-41	-48	-54	-60	-66
20	1	-5	-12	-18	-24	-30	-37	-43	-49	-56	-62	-68
25	1	-6	-12	-19	-25	-32	-38	-44	-51	-57	-64	-70
30	0	-6	-13	-20	-26	-33	-39	-46	-52	-59	-65	-72
35	0	-7	-14	-20	-27	-33	-40	-47	-53	-60	-66	-73
40	-1	-7	-14	-21	-27	-34	-41	-48	-54	-61	-68	-74
45	-1	-8	-15	-21	-28	-35	-42	-48	-55	-62	-69	-75
50	-1	-8	-15	-22	-29	-35	-42	-49	-56	-63	-69	-76
55	-2	-8	-15	-22	-29	-35	-42	-49	-56	-63	-70	-77
60	-2	-9	-16	-23	-30	-36	-43	-50	-57	-64	-71	-78
65	-2	-9	-16	-23	-30	-37	-44	-51	-58	-65	-72	-79
70	-2	-9	-16	-23	-30	-37	-44	-51	-58	-65	-72	-80
75	-3	-10	-17	-24	-31	-38	-45	-52	-59	-66	-73	-80
80	-3	-10	-17	-24	-31	-38	-45	-52	-60	-67	-74	-81

FROSTBITE GUIDE

Low risk of frostbite for most people
Increasing risk of frostbite for most people in 10 to 30 minutes of exposure
High risk for most people in 5 to 10 minutes of exposure
High risk for most people in 2 to 5 minutes of exposure
High risk for most people in 2 minutes of exposure or less

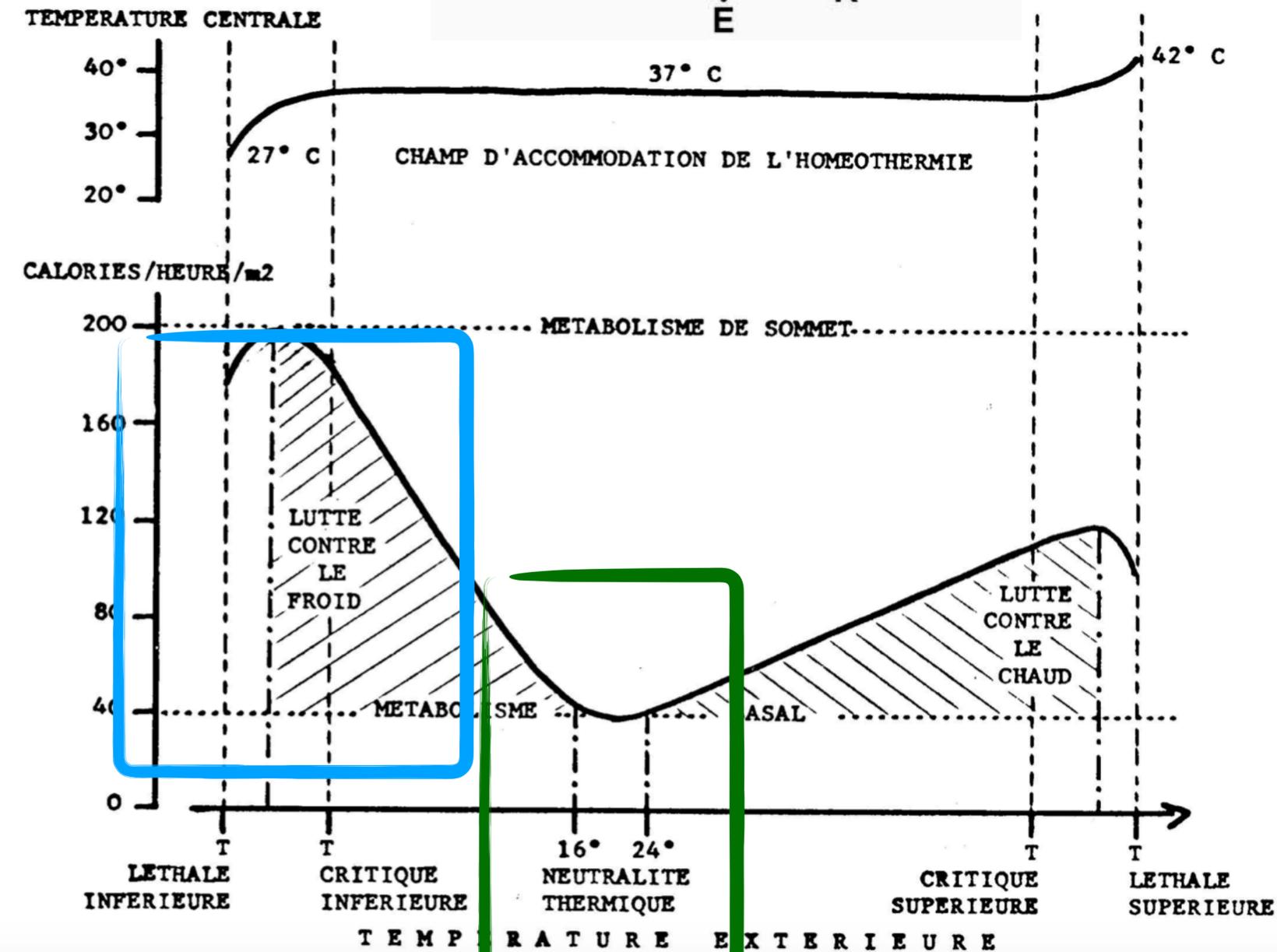
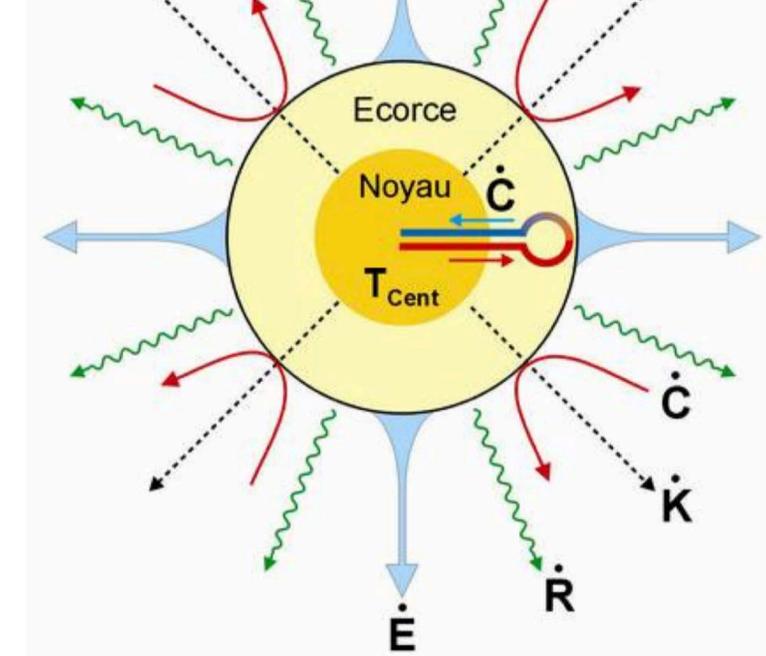


Physiopathologie

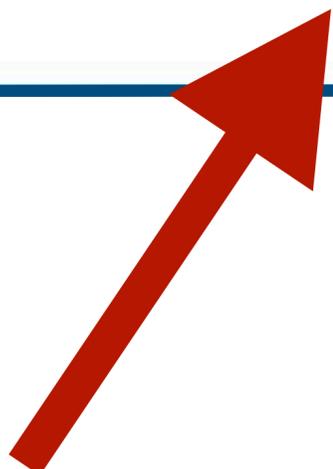
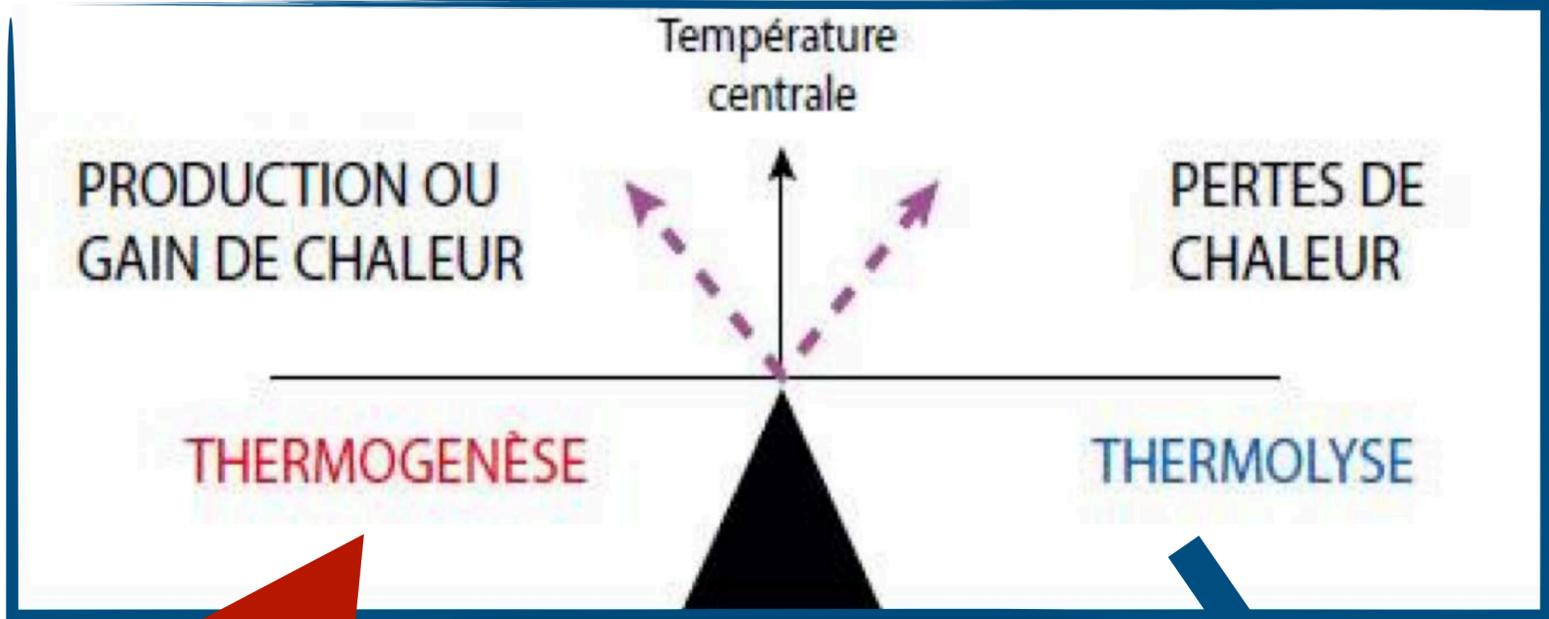
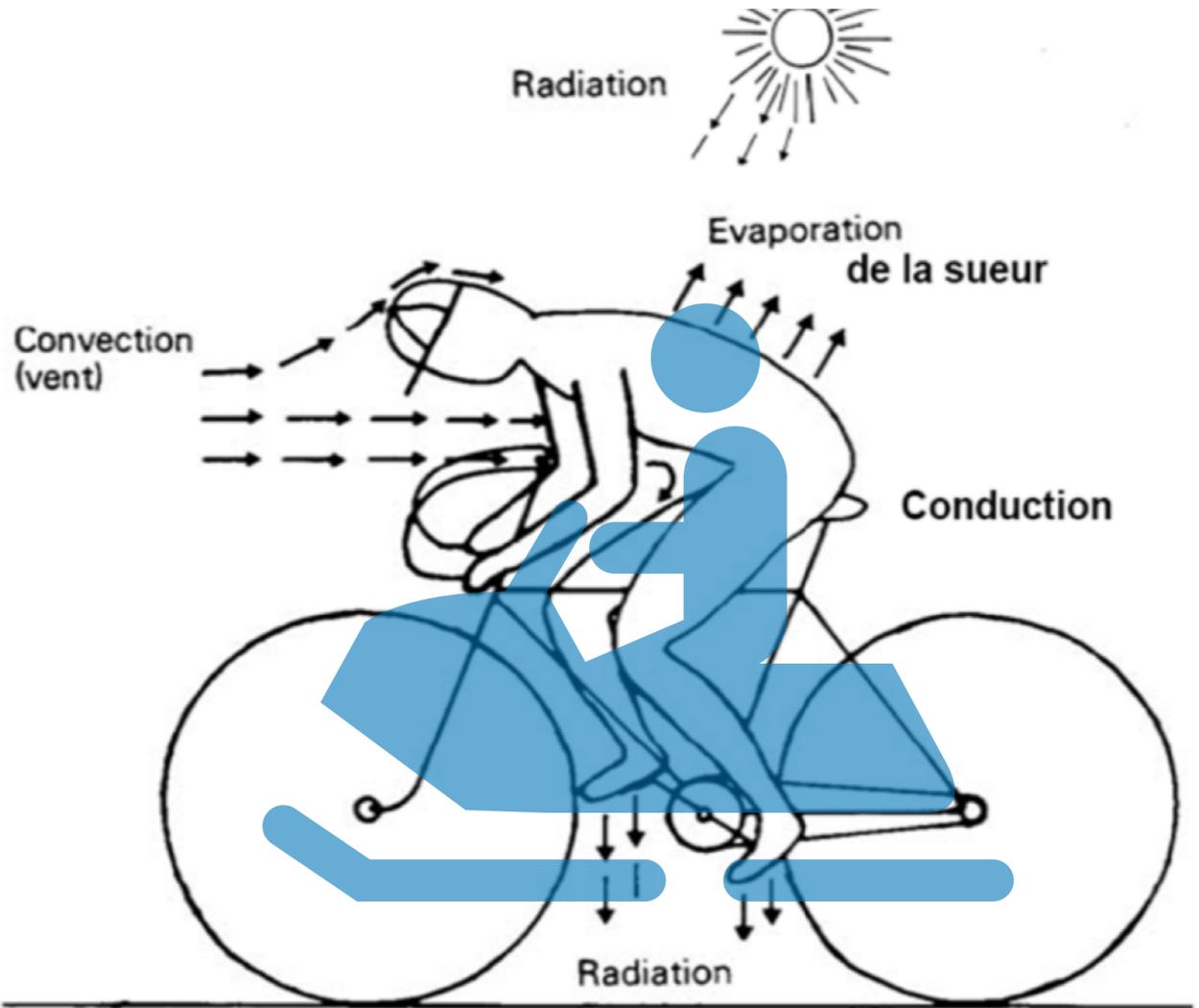
Physiopathologie

- Homme = Homéotherme (vs poïkilothermes)
- Variations importantes de température centrale non supportées
- décès $<27^{\circ}$ ou $>43^{\circ}$

Thermorégulation = mécanismes permettant à l'Homme de maintenir une température centrale proche de 37°C



Mécanismes de thermorégulation au froid

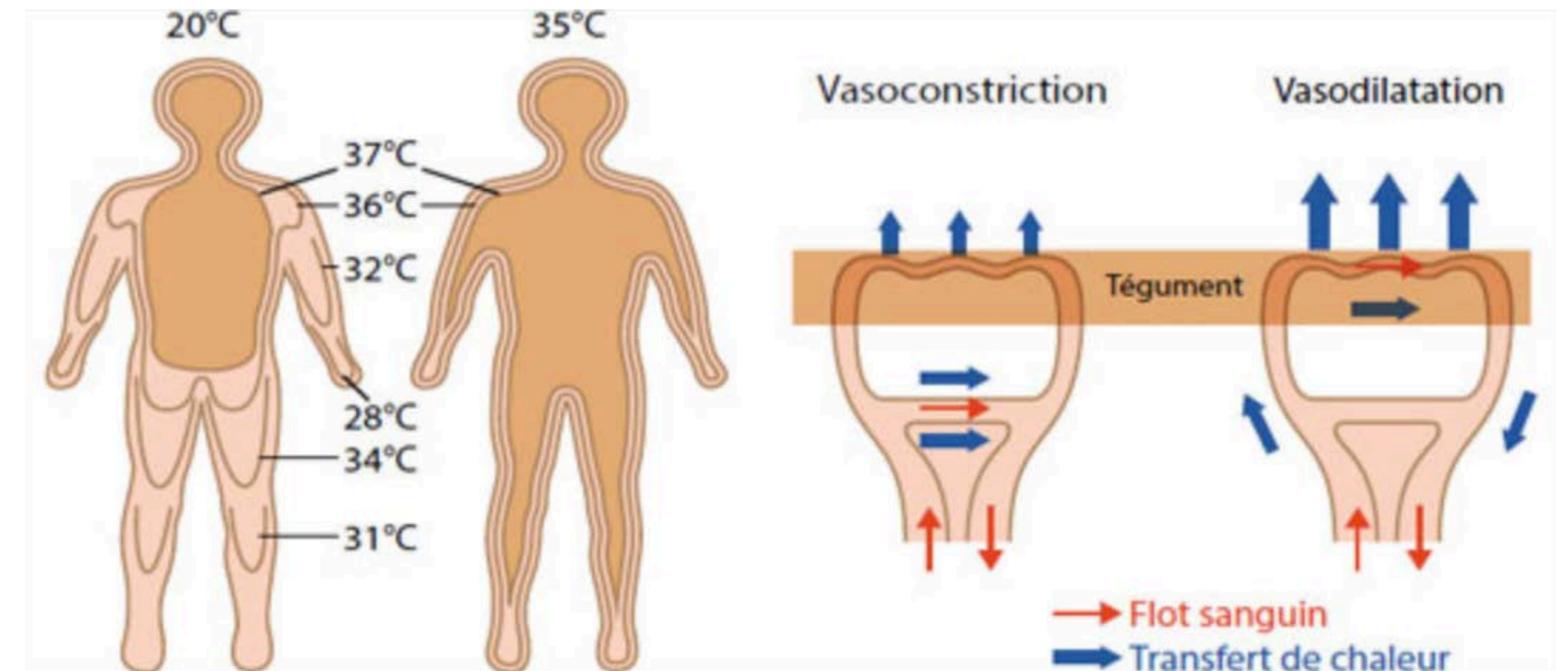


Lutte contre le froid : Diminuer la thermolyse

Lutte contre le froid : Diminuer la thermolyse

1. Vasomotricité

- Veinoconstriction superficielle cutanée et sous-cutanée
- Vasoconstriction des anastomoses artérioveineuses
- Vasodilatation des territoires profonds peau et tissu sous-cutanés



2. Autres mécanismes

- Acclimatation ++, Thyroïde
- Entraînement physique / pré conditionnement
- Alternances vasodilatation / vasoconstriction

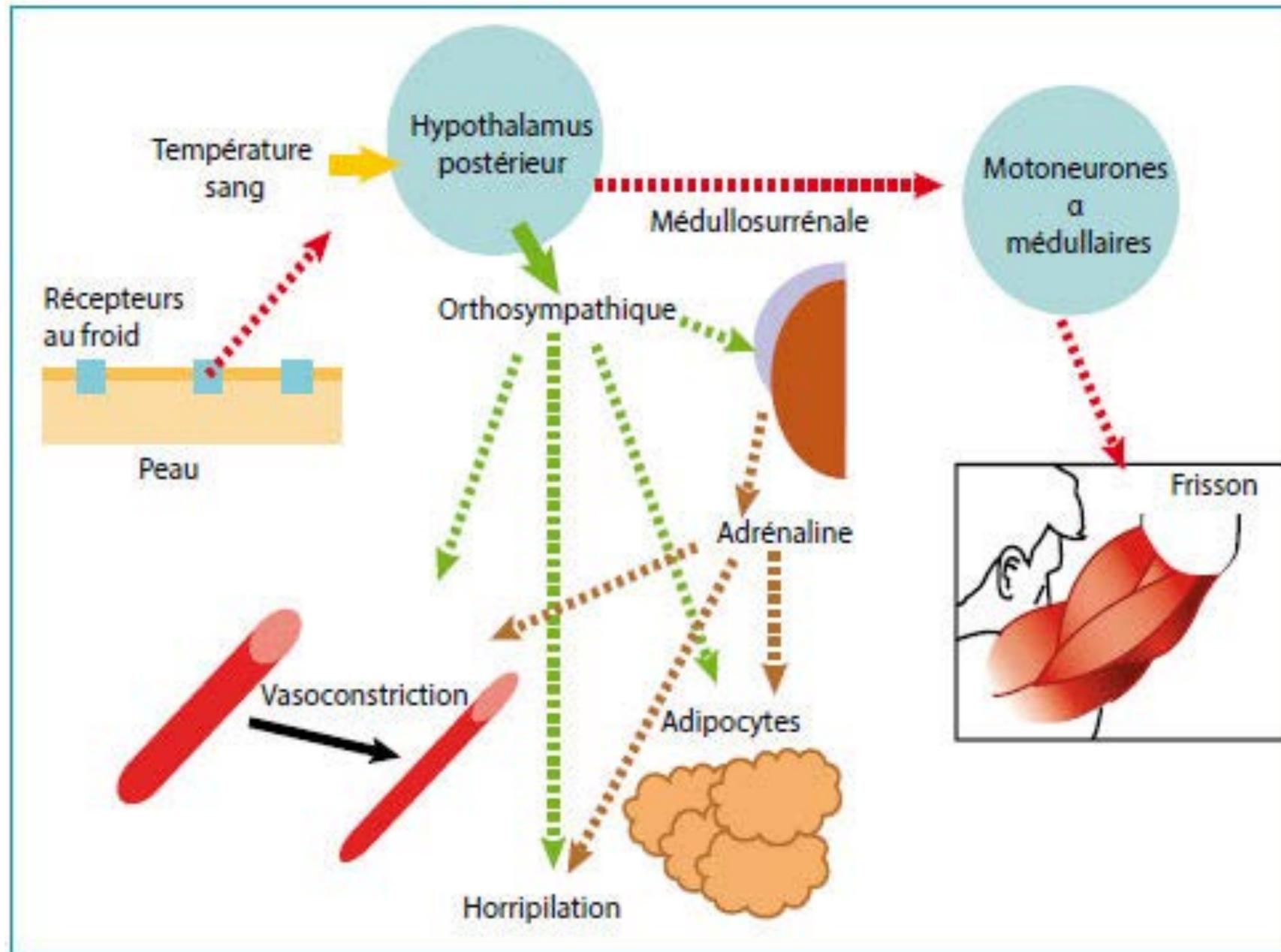
3. Equipement vestimentaire

- Mains et tête ++, multicouches



Lutte contre le froid : augmenter la thermogénèse

Lutte contre le froid : augmenter la thermogénèse



- métabolisme (chimique)
- Contractions musculaires
- frissons
- exercices volontaires
- Radiation solaire (Attention Nuit)



Contraintes CV en motoneige

Contraintes CV en motoneige



Sport Disciplines



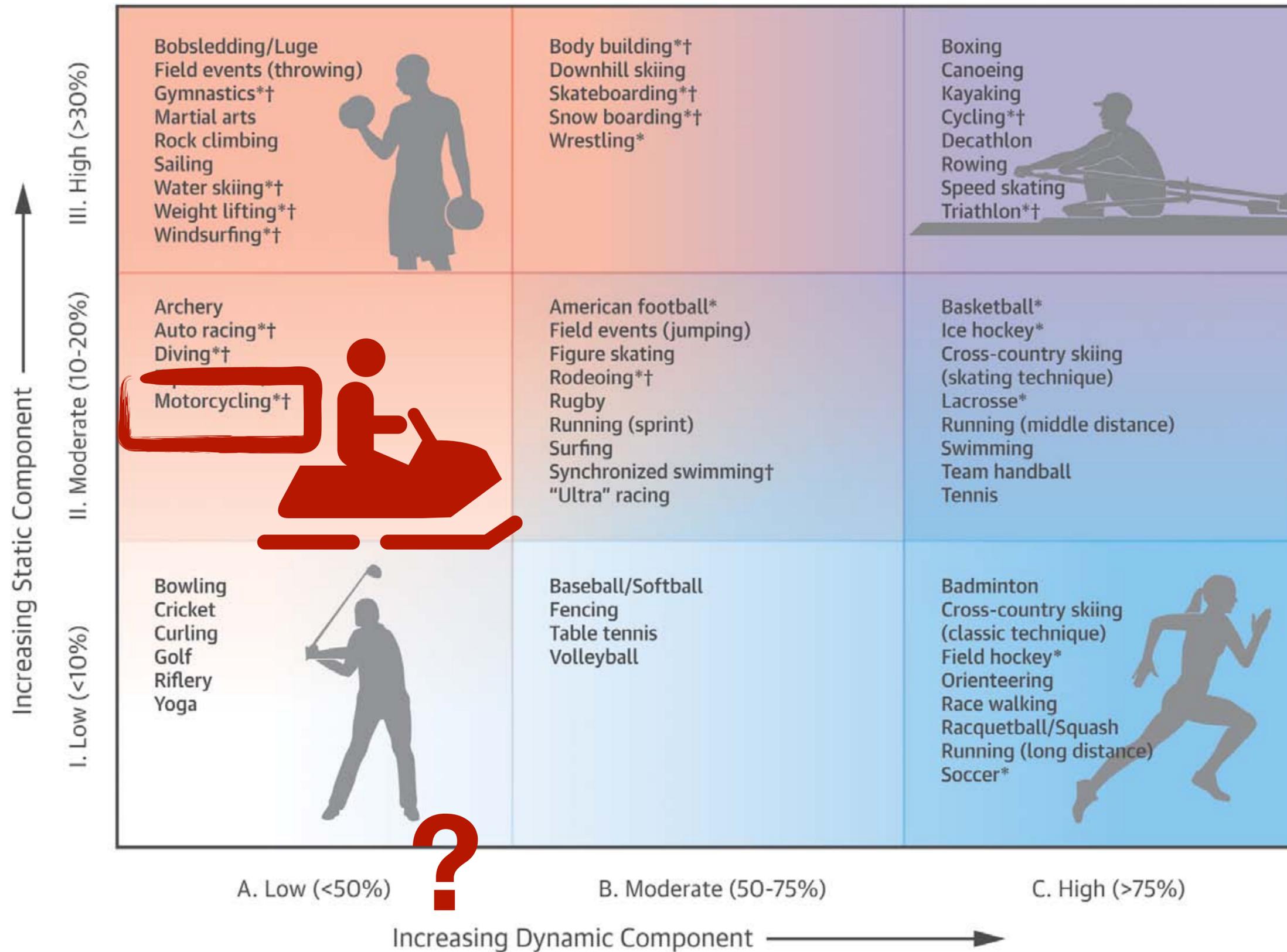
Isometric	+/-	Isometric	+++/>+
Isotonic	+/-	Isotonic	+/>+
Cardiac remodeling	+/-	Cardiac remodeling	+/>+
Isometric	++/>+		
Isotonic	++/>+		
Cardiac remodeling	++/>+		
Isometric	++/>+		
Isotonic	+++/>+		
Cardiac remodeling	+++		

- Golf
- Archery
- Sailing
- Table Tennis
- Equestrian
- Karate
- Shooting/Rifle
- Curling
- Sled disciplines
- Ski Jumping

- Weightlifting
- Wrestling / Judo
- Boxing
- Short distance running
- Shot-putting
- Discus / Javelin
- Artistic gymnastics
- Bobsleigh
- Short-track skating
- Alpine skiing
- Snowboarding

- Soccer
- Basketball
- Volleyball
- Water polo
- Badminton
- Tennis
- Fencing
- Handball
- Rugby
- Hockey / Ice-hockey

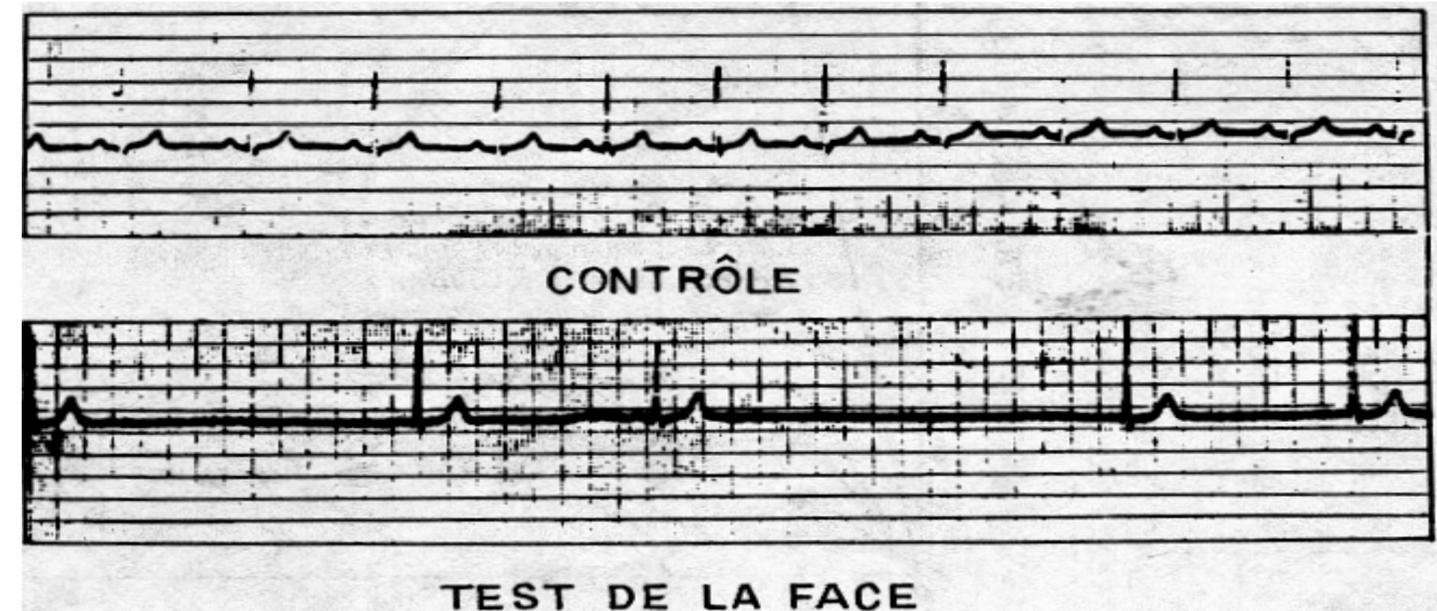
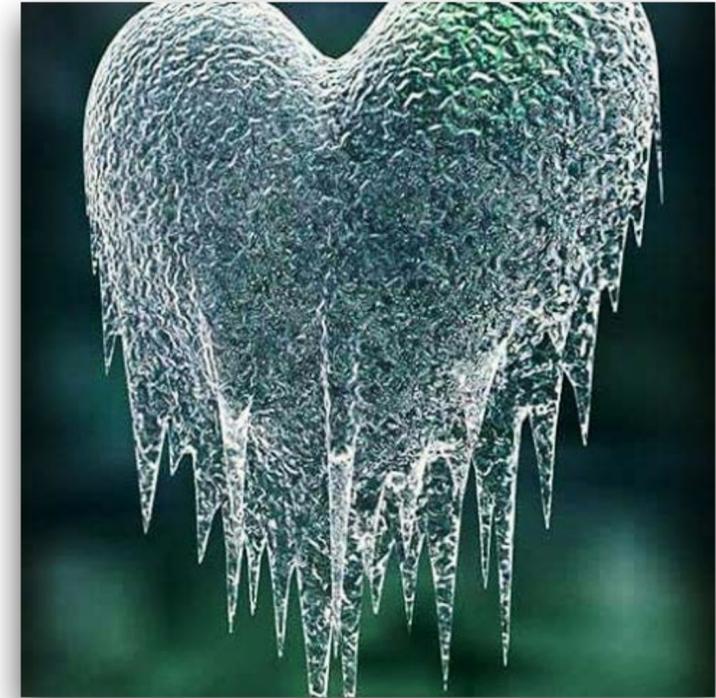
- Cycling
- Rowing
- Mid/long distance swimming
- Mid/long distance running
- Canoeing
- Triathlon
- Pentathlon
- X-country skiing
- Biathlon
- Long distance skating



Impact CV de l'exposition au froid

Impact CV de l'exposition au froid

- Augmentation de l'inotropisme et hyperexcitabilité cardiaque
 - Vasoconstriction et spasme coronaire
 - augmentation PA
- > Augmentation du travail cardiaque
-
- impact sur la FC : main (tachycardie) ≠ face (bradycardie)



Froid et performances CV

- baisse du VO₂ max
- baisse de la durée des efforts intenses
- baisse de la FC max (attention au CFM...

Limitations to aerobic exercise performance and maximal oxygen uptake in the cold

- Mécanismes :

Temperature

- Lower deep body temperature
- Decreased muscle temperature
- Reduced skin temperature

Metabolism

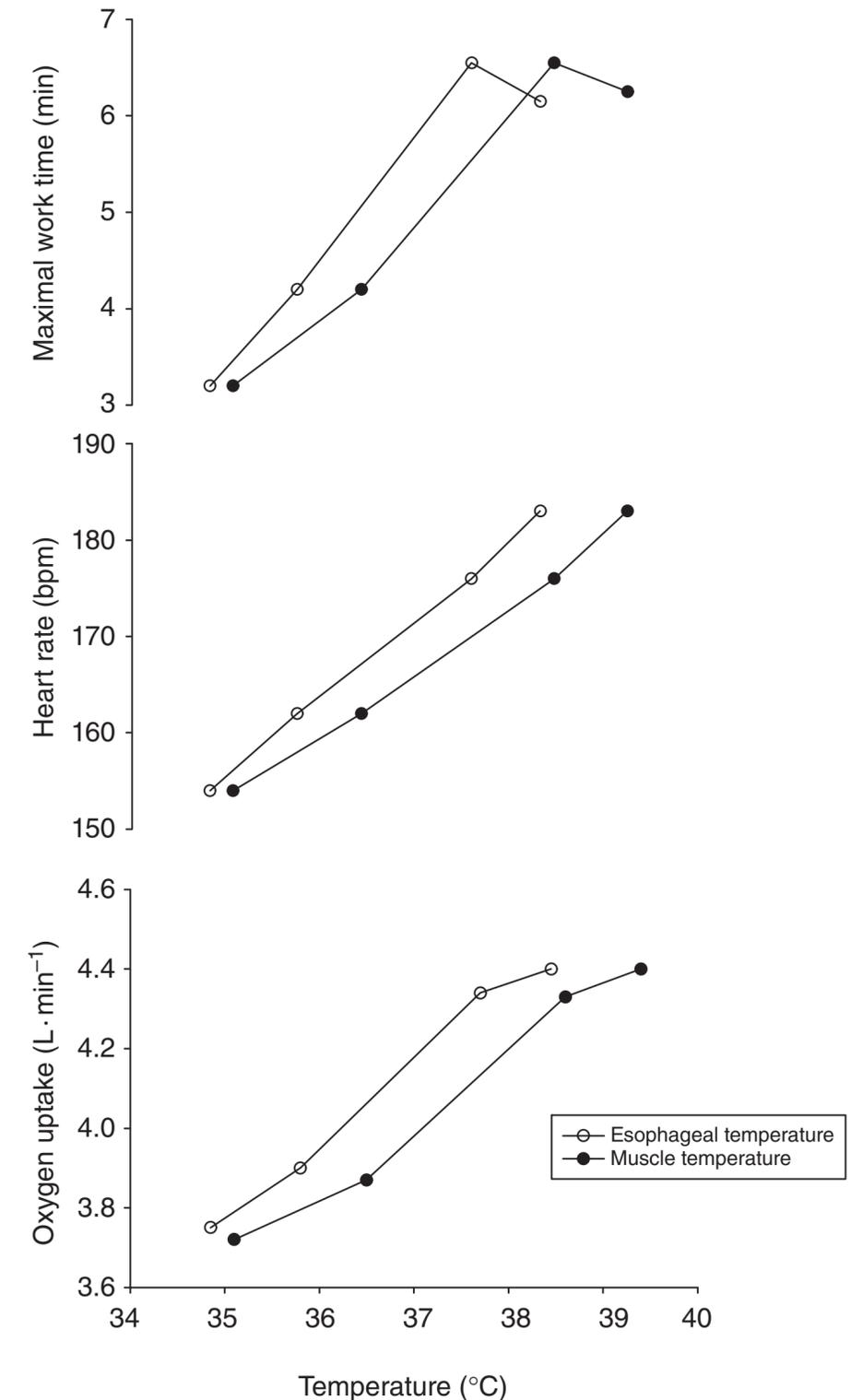
- Increased lactate
- Low glucose levels
- Fasting
- Increased VO₂/reduced economy

Central/peripheral circulation

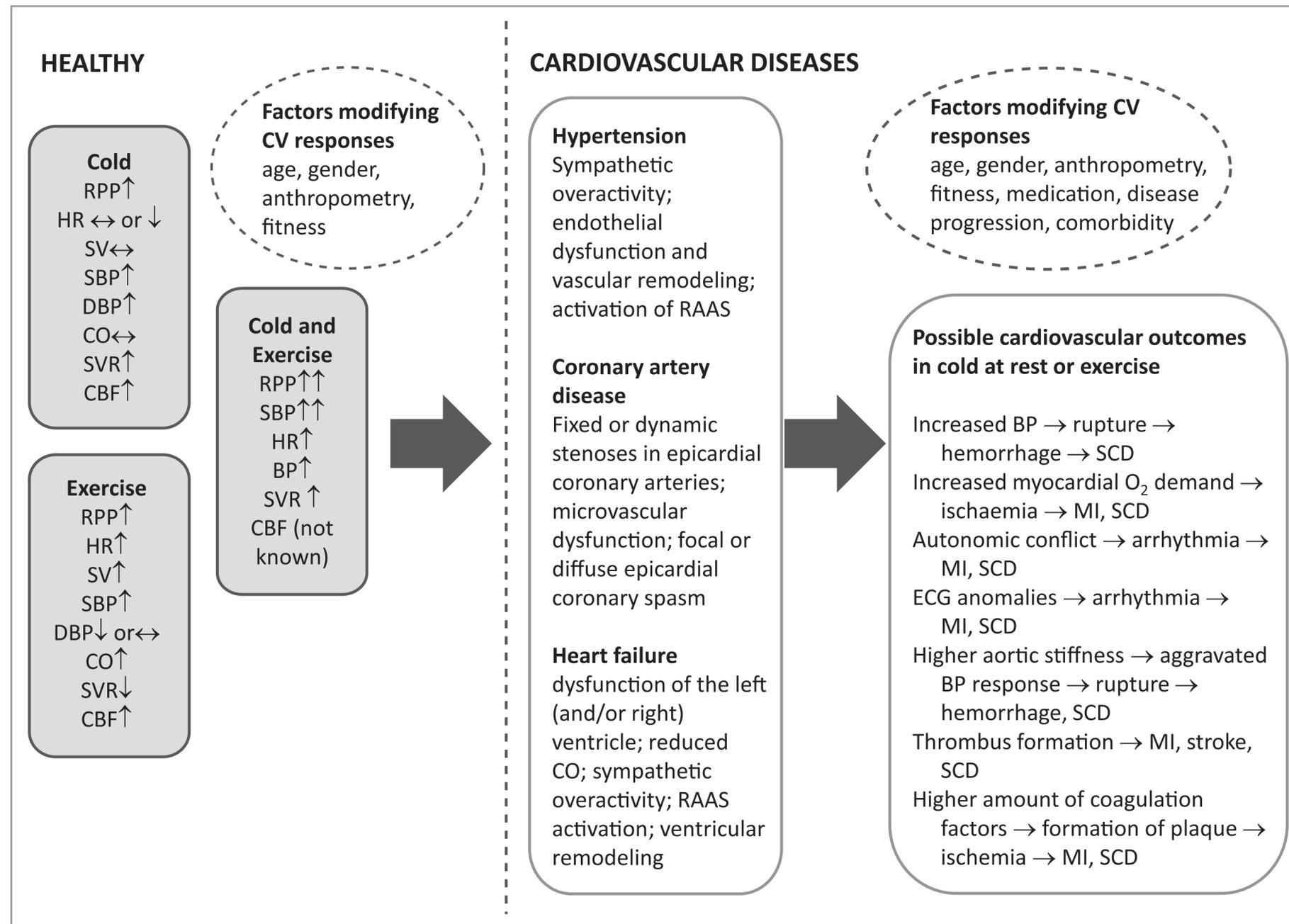
- Reduced maximal HR
- Lower cardiac output
- Reduced muscle blood flow

Cold Stress Effects on Exposure Tolerance and Exercise Performance

John W. Castellani^{*1} and Michael J. Tipton²



Mécanismes pathologiques et complications CV lors de l'effort au froid



Cardiovascular diseases, cold exposure and exercise

Tiina M. Ikäheimo

To cite this article: Tiina M. Ikäheimo (2018) Cardiovascular diseases, cold exposure and exercise, *Temperature*, 5:2, 123-146, DOI: [10.1080/23328940.2017.1414014](https://doi.org/10.1080/23328940.2017.1414014)

To link to this article: <https://doi.org/10.1080/23328940.2017.1414014>

- TDR graves et MS
- SCA
- Rupture d'anévrisme
- Hémorragie et thrombose

Risque rythmique

- 37 skieurs « ski alpinisme » d'âge moyen
- appariement AP vie quotidienne
- 89% d'ESV (vs 57%), 22% formes complexes vs 8%) et 94% d'ESSV durant l'effort



Arrhythmias and ST segment deviation during prolonged exhaustive exercise (ski marathon) in healthy middle-aged men

O. J. LUURILA, J. KARJALAINEN, M. VIITASALO AND L. TOIVONEN

Lääkäriasema Koe Oy, Helsinki; Central Military Hospital, Helsinki; and First Department of Medicine, Helsinki University Central Hospital, Helsinki, Finland

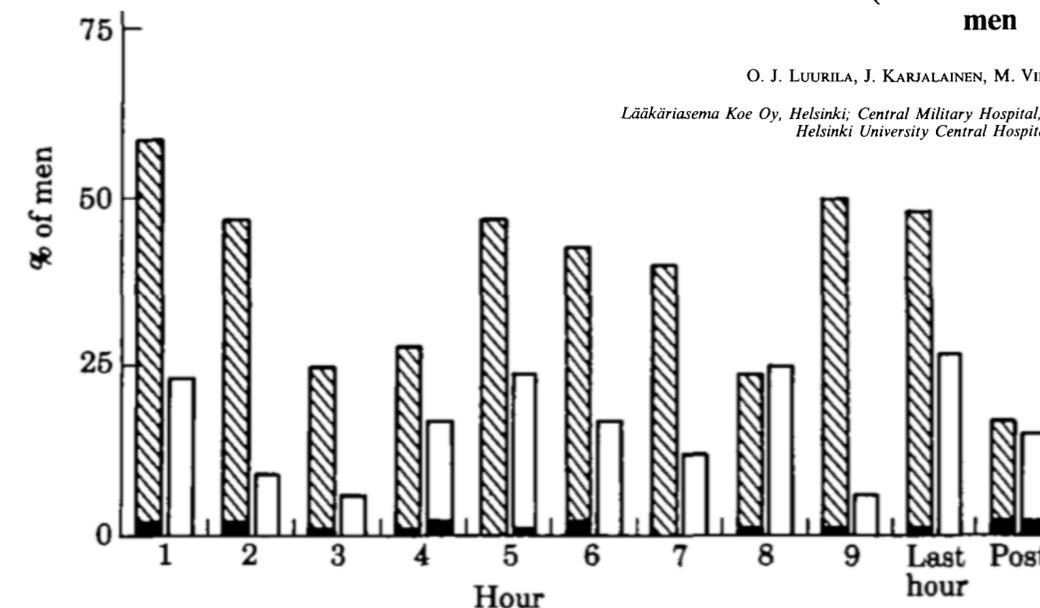


Figure 3 Hourly occurrence (%) of ventricular premature complexes (VPCs) during skiing (▨) and during regular daily activities (□). The complex forms of PVCs are indicated with (■) in each column.

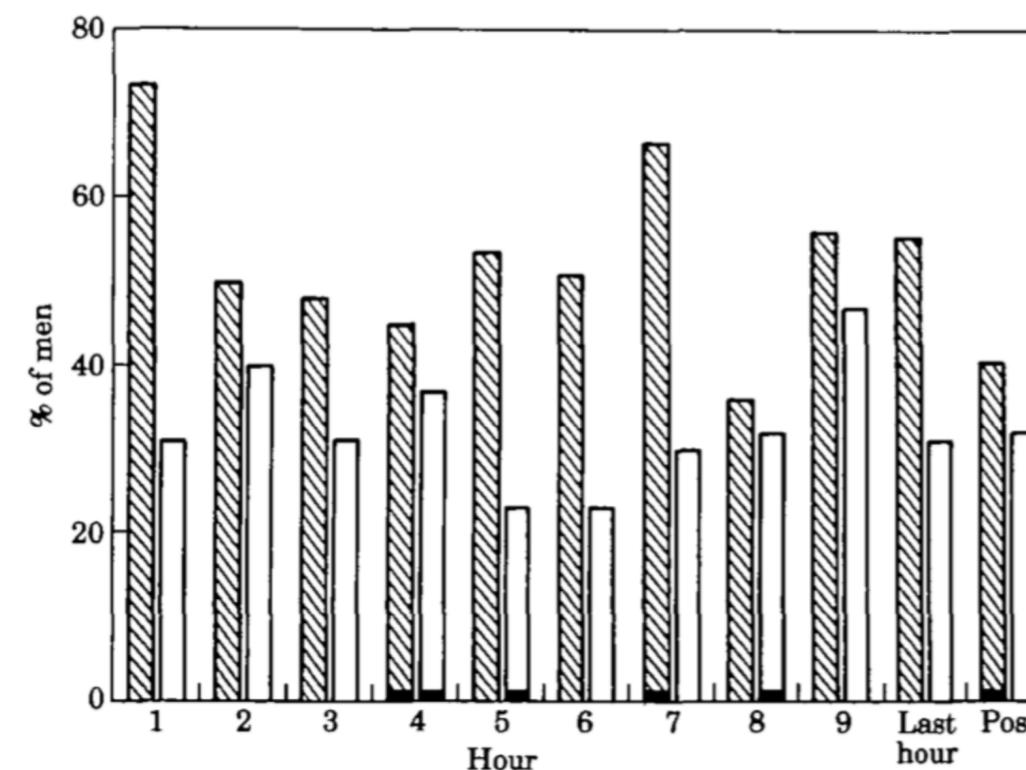


Figure 4 Hourly occurrence (%) of supraventricular premature complexes during skiing (▨) and regular daily activities (□). Short runs of atrial premature complexes are indicated (■).

Risque ischémique

- même population
- 8% de courant de lésion sous endocardique sur la première heure de course
- Coronaires saines
- Spasmes? Vols coronaires?

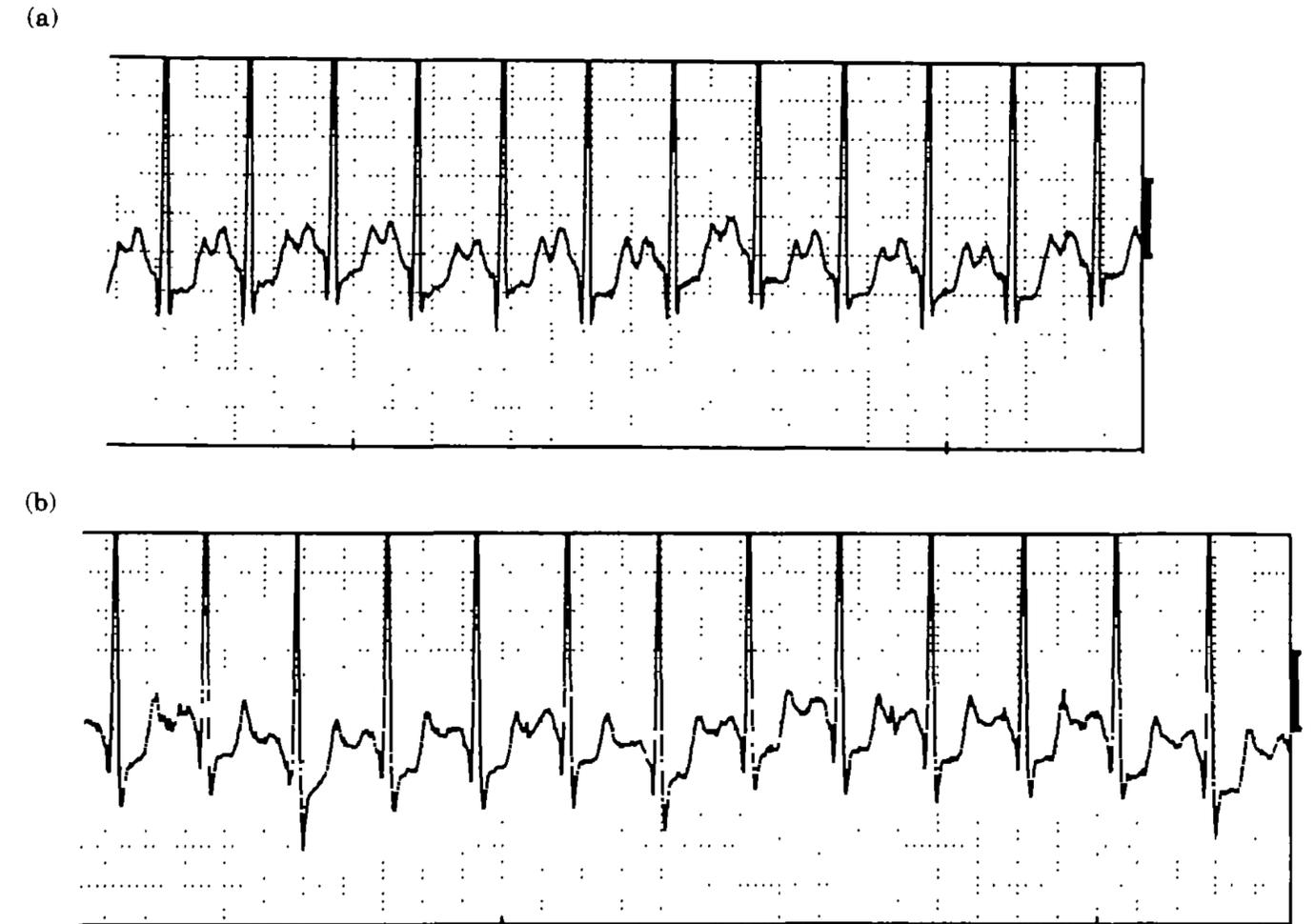


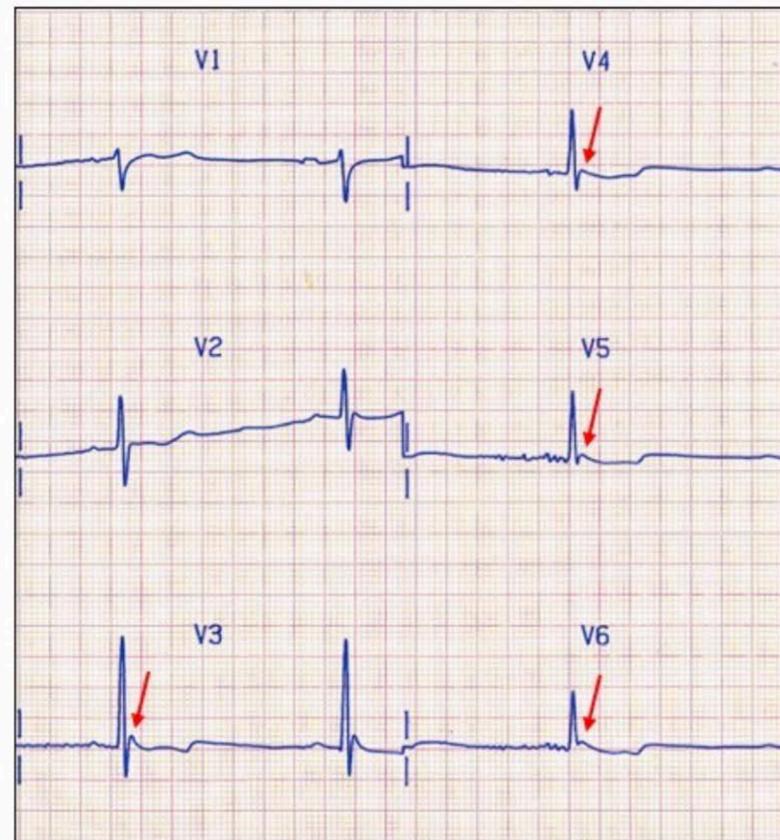
Figure 5(a) and (b) ST segment depression during first hour of skiing. The heart rate at the time of maximal ST depression was $142 \text{ beats} \cdot \text{min}^{-1}$ (H.S) and $132 \text{ beats} \cdot \text{min}^{-1}$ (H.A.), lead V_6 .

Hypothermie

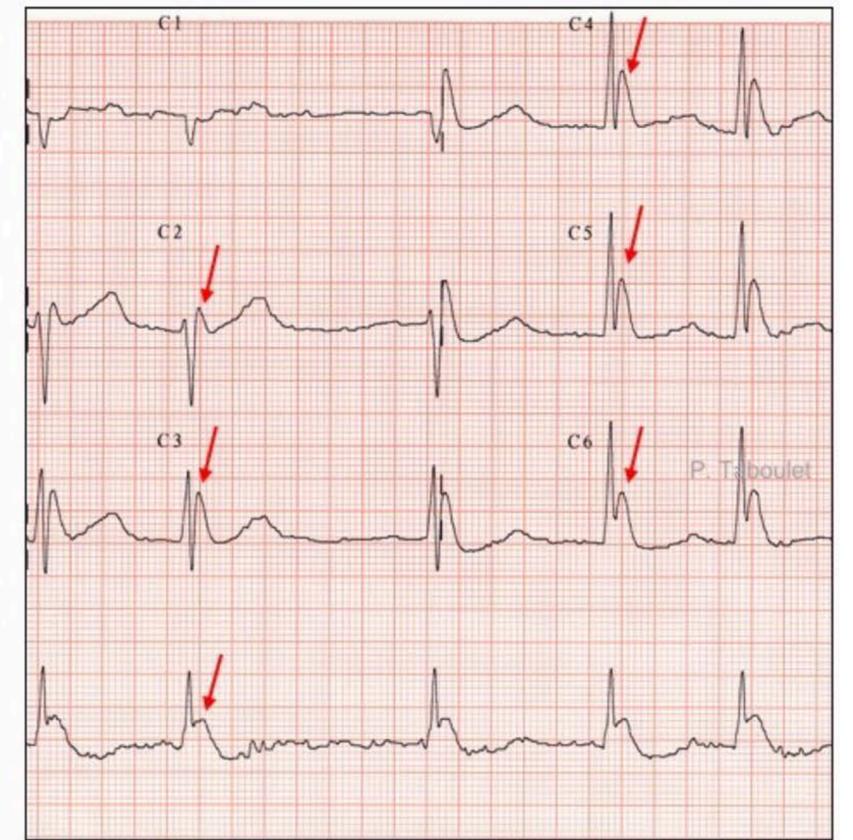
- T centrale < 35°
- <35° HTA sévère
- < 33° perte de la thermorégulation
- <33° arythmie
- < 31° perte de connaissance
- < 25° bradycardie extrême

- Ondes J
d'OSBORN

Hypothermie modérée



Hypothermie sévère



Quels bilans CV alors?

Quels bilans CV?

Quelle population pose problème ?

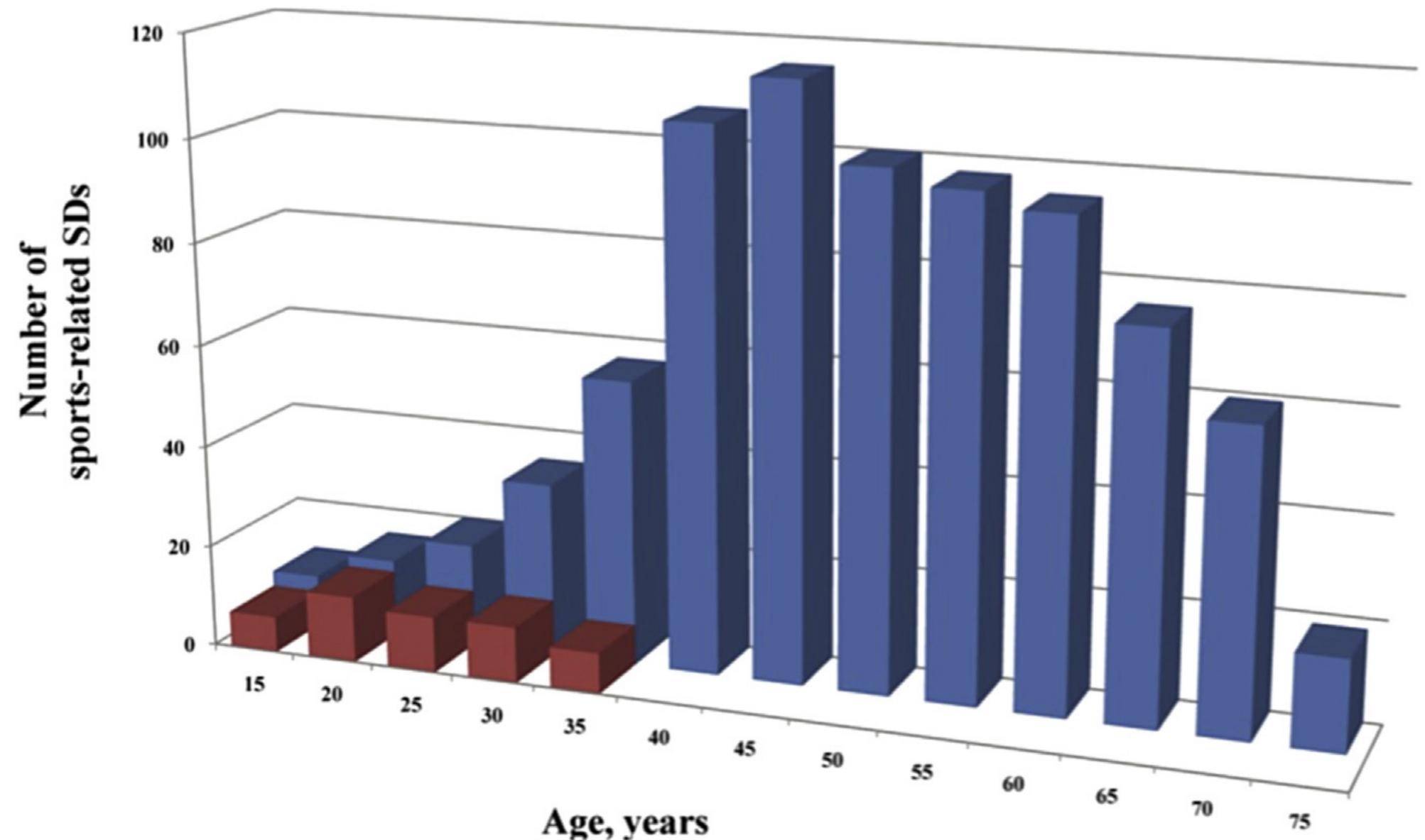


Fig. 2. Distribution by age of sports-related sudden cardiac death in young competitive athlete (*red*) and general population (*blue*). SD, sudden death. (From Marijon E, Tafflet M, Celermajer DS, et al. Sports-related sudden death in the general population. *Circulation* 2011;124(6):672–81.)

Quels bilans CV?

3 situations assez différentes

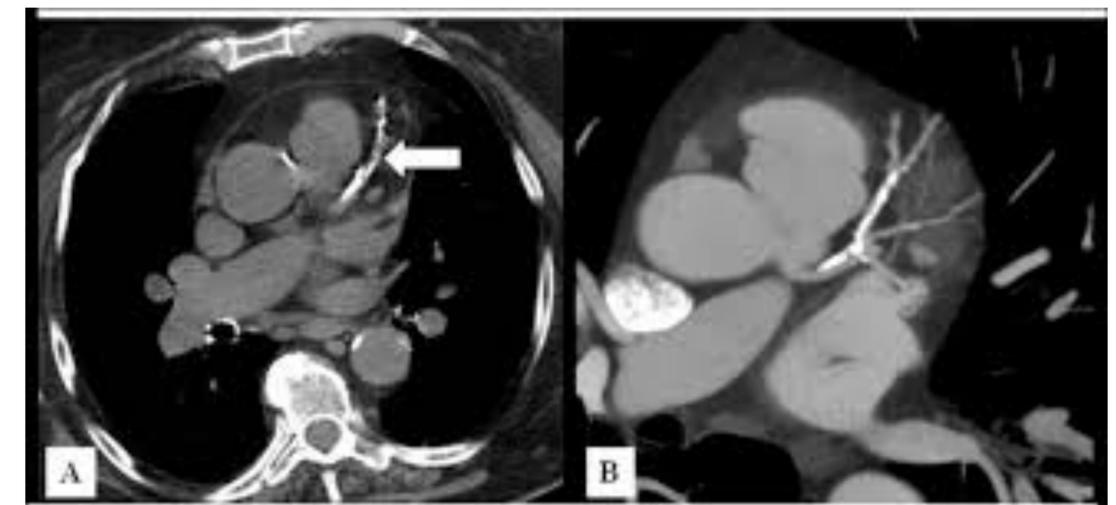
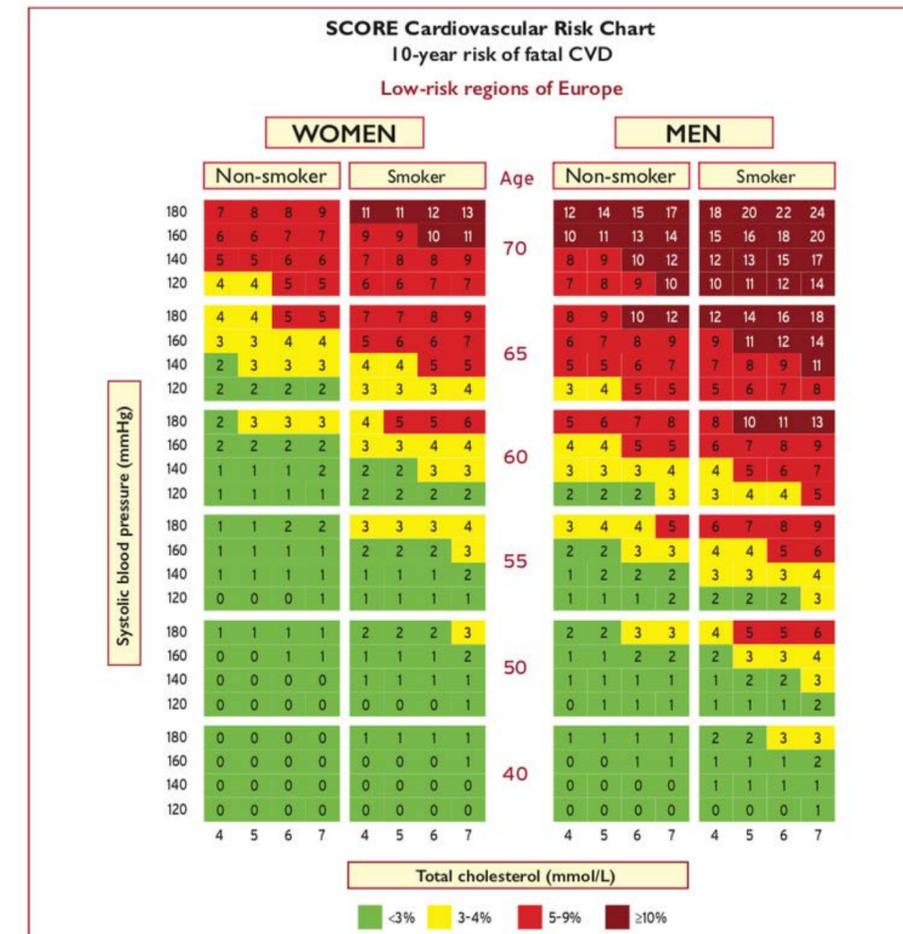
1. le « Sportif » sans antécédents
2. le Sédentaire ou équivalent sans antécédents
3. le « Cardiaque »



Quels bilans CV?

1. Evaluation du risque +++

- Recherche des FDRCV
- Evaluation du risque CV individuel
- Discuter score calcique coronaire en cas de risque intermédiaire
- Symptômes sous estimés (sd de l'échauffement, baisse de performances...)



Quels bilans CV?

- Recherche des conditions/antécédents à risque

- Sur le plan CV

TABLE. Preexisting Medical Conditions That May Increase Risk of Cold Injury or Worsen Secondary to Cold Exposure^{2,4,5}

Increased Risk for Cold Injury				Conditions Worsened by Cold Exposure
Decreased Heat Production	Increased Heat Loss	Impaired Thermoregulation	Other	
Low energy	Environmental factors	Peripheral nervous system	Infection	Asthma
Fatigue	Rain	Neuropathies	Renal failure	Coronary artery disease
Low caloric intake	Windchill	Central nervous system	Previous cold injury	Congestive heart failure
Inactivity	Sweat	Multiple sclerosis		Raynaud disease
Endocrine conditions	Time	Parkinson disease		Chronic Obstructive Pulmonary Disease
Hypopituitarism	Temperature	Medications		
Hypoadrenalism	Low body fat	Drug and alcohol abuse		
Hypothyroidism	Female gender	Tobacco use		
Hypoglycemia	Age	Vascular		
Diabetes	Skin changes	Raynaud syndrome		
Age	Psoriasis	Diabetes		
Children	Dermatitis	Peripheral artery disease		
Age >60 yrs	Sunburn	Inadequate clothing		
	Hyperhidrosis	Constrictive		
		Tight boots		

Adapted from Table 3 in ACSM position stand on prevention of cold injuries during exercise.⁴ Adaptations are themselves works protected by copyright. So in order to publish this adaptation, authorization must be obtained both from the owner of the copyright in the original work and from the owner of copyright in the translation or adaptation.

- **iatrogénie (vasoconstricteurs)**

- **HTA**

- **Tabac**

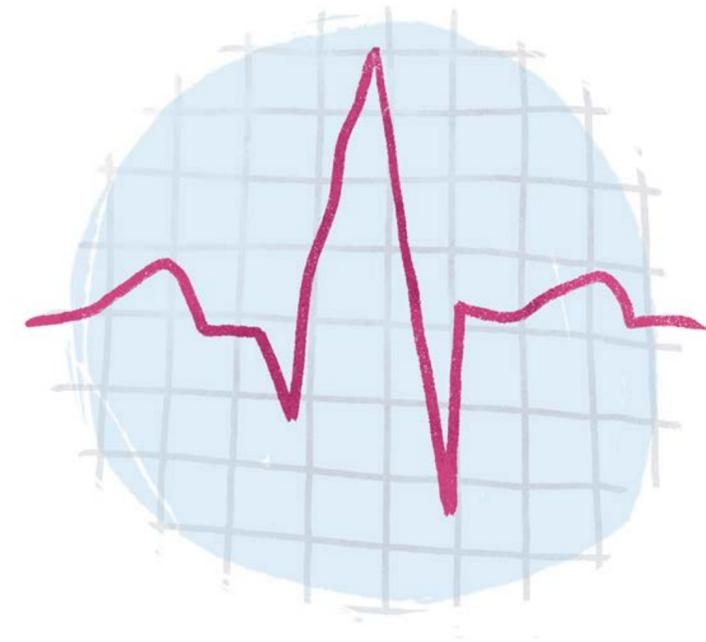
- **Artérite**

- **Coronaropathie**

Quels bilans CV?

2. Dépister

- ECG de repos < 35 ans
- Epreuve d'effort adaptée
 - ischémie et TDR
 - mais aussi niveau de performance! (METs)



Quels bilans CV?

3. Quand réaliser le test d'effort?

Recommandations du sportif en compétition transposable ?

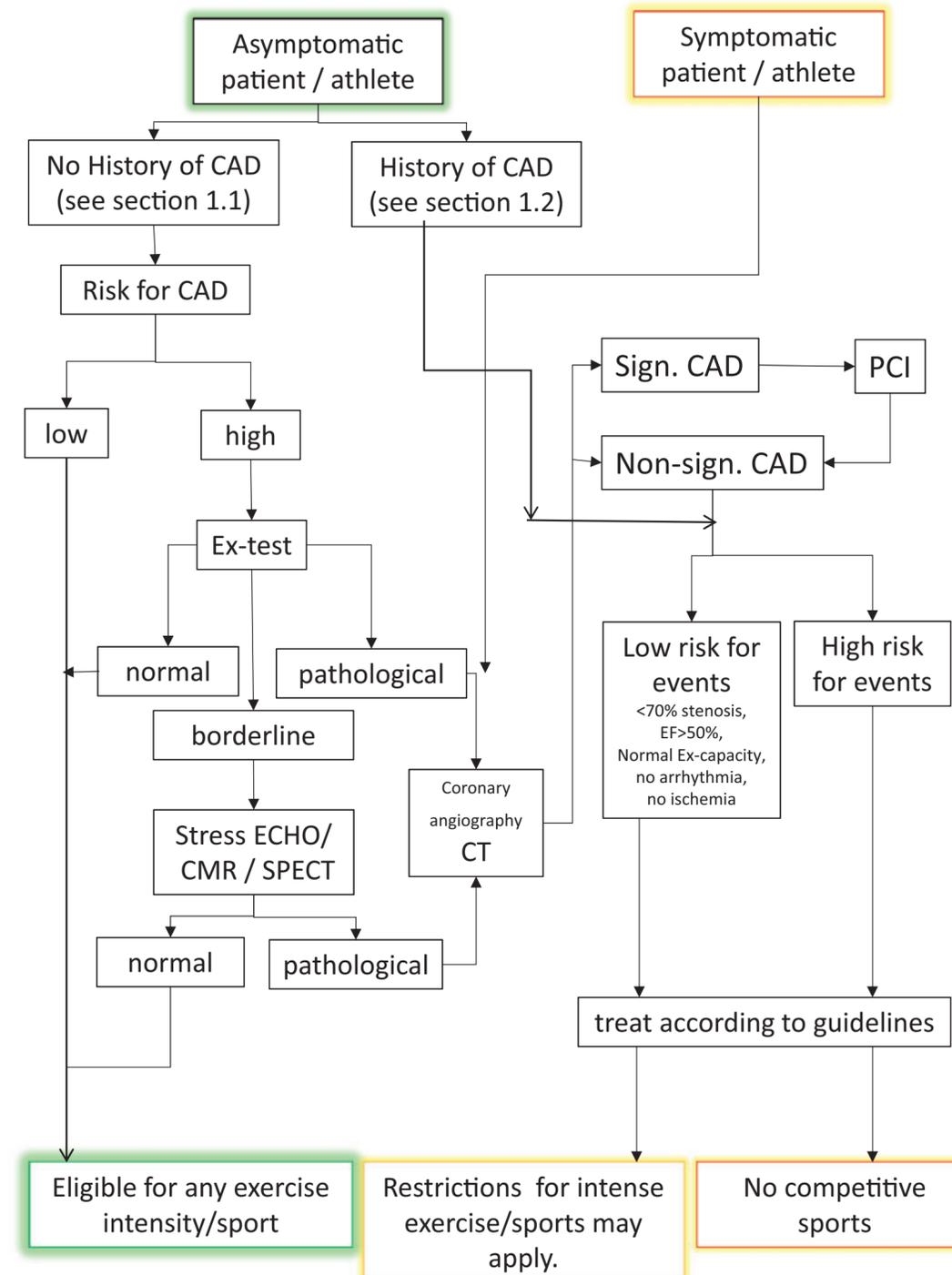


Figure 2 Clinical evaluation and recommendations of eligibility in athletes with coronary artery disease or risk of coronary artery disease.

Quels bilans CV?

4. Autres examens au cas par cas

- * Holter ECG

- * Holter TA

- * EE métabolique

- * Test au methergin

Quels bilans CV?

5. L'éducation du sportif/patient

1. Eviction des facteurs favorisant d'AV

- déshydratation
- échauffement
- iatrogénie , TABAC (spasme coronaire)
- hyperexcitants cardiaques
- aspect technique de la motoneige
- Conditions météo exceptionnelles

2. Formation du/des participants

- gestes de 1er secours?
- DAE si patients à risque
- « 10 règles d'or » du CCS



Des CI au stage?



Pathologies cardio-vasculaires

Certaines pathologies peuvent provoquer des malaises incompatibles avec la pratique de la moto en compétition ou en entraînement ; parfois ce sont des traitements qui pourraient avoir des conséquences dramatiques lors d'une chute ou d'une blessure. A partir de 45 ans, il sera demandé tous les 3 ans un examen cardiologique avec épreuve d'effort auprès d'un médecin spécialiste en cardiologie.

- <https://ffm.ffmoto.org/media/document/code-medical-24112018>

Incompatibilités médicales

- Cardiopathie hypertrophique avec manifestations cliniques (sauf avis spécialisé favorable), cardiomyopathie obstructive, certaines maladies cardiaques congénitales (tétralogie de Fallot, syndrome de Cimeterre).
- Infarctus du myocarde en évolution ou avec séquelles étendues ou graves, les coronarites avec manifestations cliniques.
- Insuffisance cardiaque ou hypertension artérielle sévère, mal contrôlée ou décompensées, la coarctation de l'aorte.
- Toute pathologie cardiaque potentiellement syncopale : ango instable, valvulopathie, troubles du rythme cardiaque mal ou non contrôlés par le traitement (tachycardie, arythmie,...°).
- Phlébite et troubles veineux infectieux jusqu'à guérison.
- Les troubles graves de la coagulation et les traitements anticoagulants : anti-vitamines K, NACO (Dabigatran, Rivaroxaban, Apixaban,...).

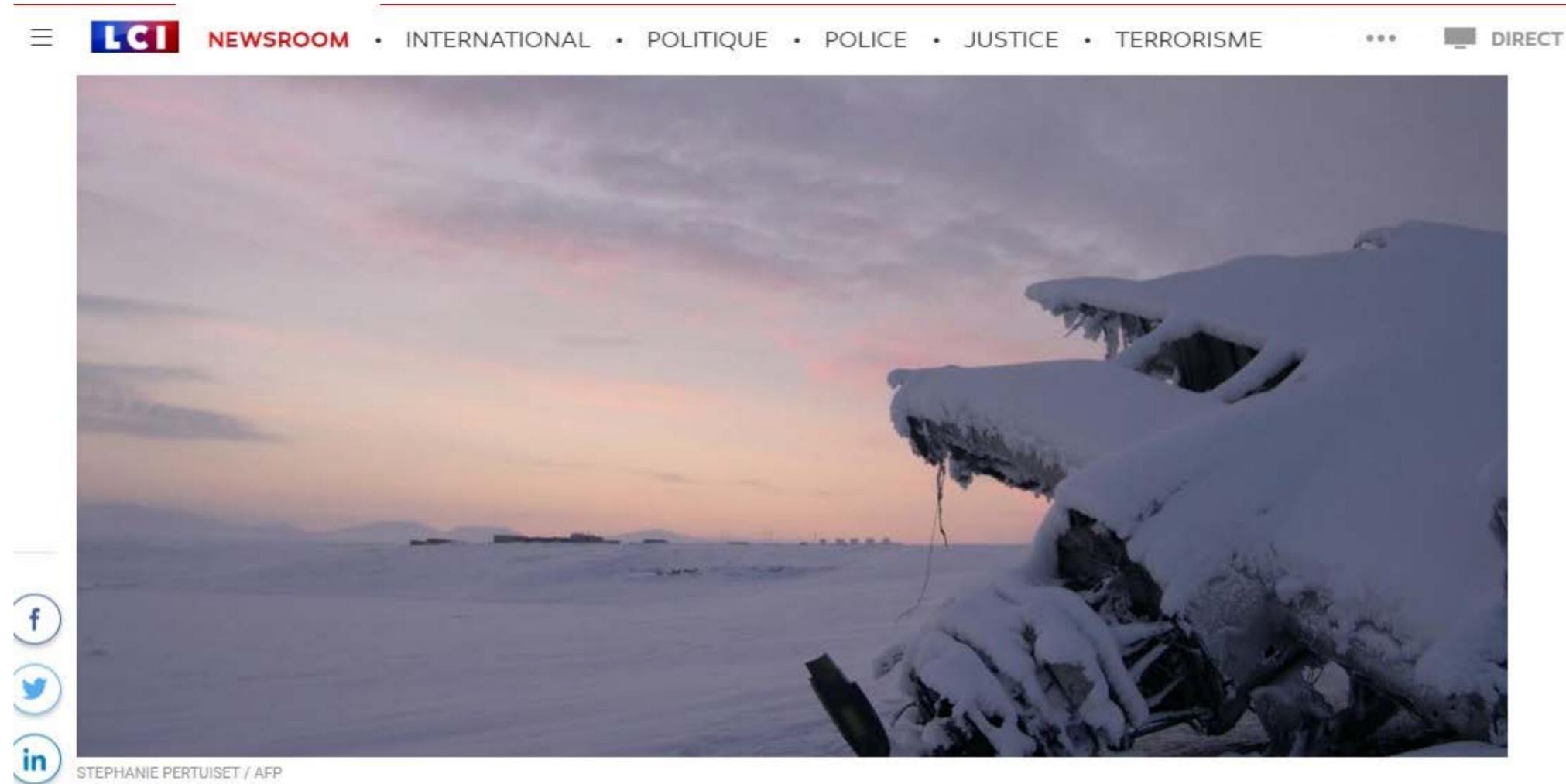
Aménagements : après avis spécialisé

- Cardiopathie hypertrophique sans manifestations cliniques.
- Les troubles du rythme cardiaque ou de conduction non sévères.
- Valvulopathie traitée chirurgicalement sans traitement anticoagulant.
- Les infections virales comme la péricardite jusqu'à guérison.

Aménagements : après avis spécialisé et accord du Comité Médical FFM

- Certains troubles de la coagulation et certains traitements antiagrégants plaquettaires ou disposant de traitement correcteur en cas de surdosage ou de saignement post-traumatique, le pilote devra signaler son cas au médecin chef de chaque épreuve à laquelle il participera.

Une question sans avenir ?...



Cœur et activité sportive :



Les 10 règles d'or

« Absolument, pas n'importe comment »

Recommandations édictées par le Club des Cardiologues du Sport

1

Je signale à mon médecin toute douleur dans la poitrine ou tout essoufflement anormal survenant à l'effort*

2

Je signale à mon médecin toute palpitation cardiaque survenant à l'effort ou juste après l'effort*

3

Je signale à mon médecin tout malaise survenant à l'effort ou juste après l'effort*

4

Je respecte toujours un échauffement et une récupération de 10 min lors de mes activités sportives

10

Je pratique un bilan médical avant de reprendre une activité sportive intense (plus de 35 ans pour les hommes et plus de 45 ans pour les femmes)

5

Je bois 3 ou 4 gorgées d'eau toutes les 30 min d'exercice, à l'entraînement comme en compétition

9

Je ne fais pas de sport intense si j'ai de la fièvre ni dans les 8 jours qui suivent un épisode grippal (fièvre + courbatures)

6

J'évite les activités intenses par des températures extérieures $< -5^{\circ}\text{C}$ ou $> +30^{\circ}\text{C}$ et lors des pics de pollution

8

Je ne consomme jamais de substance dopante et j'évite l'automédication en général

7

Je ne fume pas, en tout cas jamais dans les 2 heures qui précèdent ou suivent ma pratique sportive

* Quels que soient mon âge, mes niveaux d'entraînement et de performance ou les résultats d'un précédent bilan cardiologique.

www.clubcardiosport.com

Conception : FREQUENCE GLOBALE - Crédit photographique : Mattson Images

• Merci