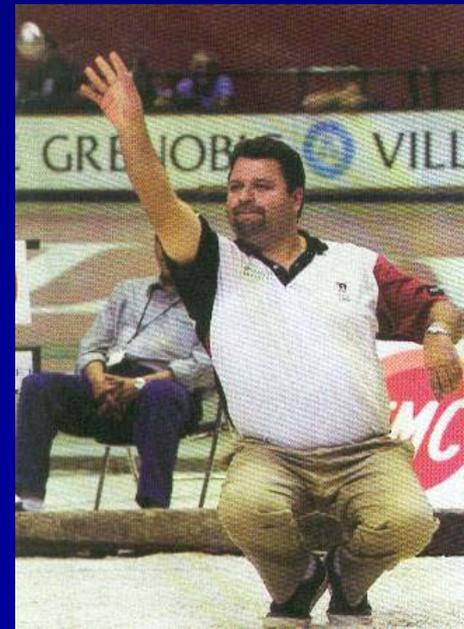


# Quel bilan cardiovasculaire pour quel sportif ?

*Nice 07 12 2010*

**François Carré**

*Hôpital Pontchaillou - Université Rennes 1  
INSERM U 642*



# **Le paradoxe du sport**

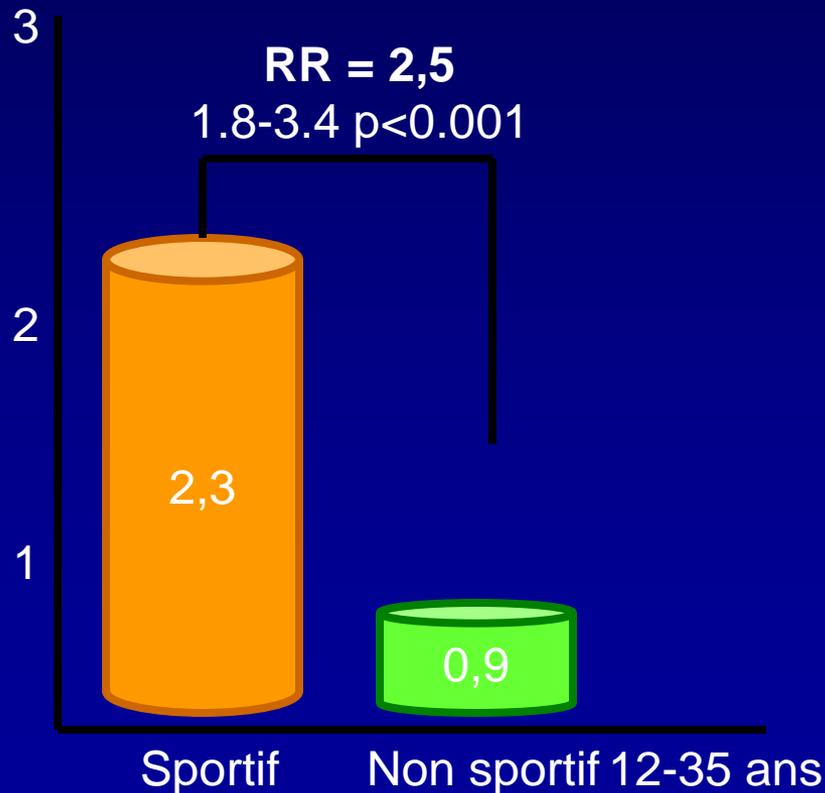
**La pratique sportive a des effets  
bénéfiques indéniables sur la santé  
mais ....**

**lors de sa pratique intense le  
risque cardiovasculaire est  
transitoirement accru**

**Le sport ne crée pas la pathologie  
mais la révèle → prévention**

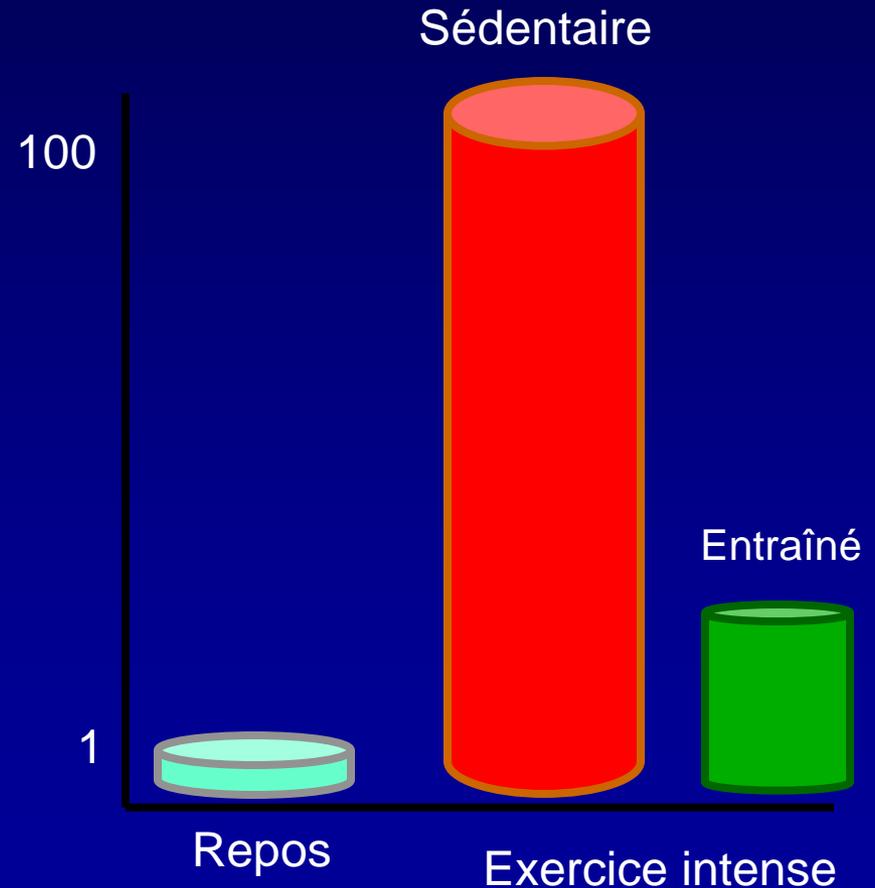
# Activité physique = activité à risque ?

## Risque de mort subite



Corrado et al. J Am Coll Cardiol 2003

## Risque d'accident cardiaque



Siskovic N Engl J Med 1984

# Mort subite du sportif = 90 % cardiovasculaire

Age > 35ans

Maladie  
Coronaire  
85 %



Age < 35ans

Pathologies  
cardiaques,  
génétique  
congénitale  
méconnue



ARYTHMIE ++

0,5 et 2,5 /100 000 pratiquants entre 12 et 35 ans

1 et 4 /100 000 pratiquants au-delà

*Bille K et al Eur J Cardiovasc Prev Rehabil. 2006 ;13:859-75.*

**L'accident révèle une  
pathologie cardiaque  
méconnue**

# La loi Française

**Sportif de haut niveau de performance**

**Sportif amateurs**

**Sportifs professionnels**

**Arrêté ministériel ou règlement  
spécifique**

**Sportif de loisir**

**Sportif de haut niveau d'entraînement**

**Visite de non contre-indication**

# Arrêté février 2004

Bilan médical PREALABLE inscription listes  
sportifs haut niveau ou espoirs

1- Examen clinique *x 2 par an*

2- ECG repos, *1 par an*

3- Echocardiogramme transthoracique, 1 fois dans carrière ( 2 si < 15 ans)

4- Epreuve d'effort maximale *au moins 1 X 4 ans*

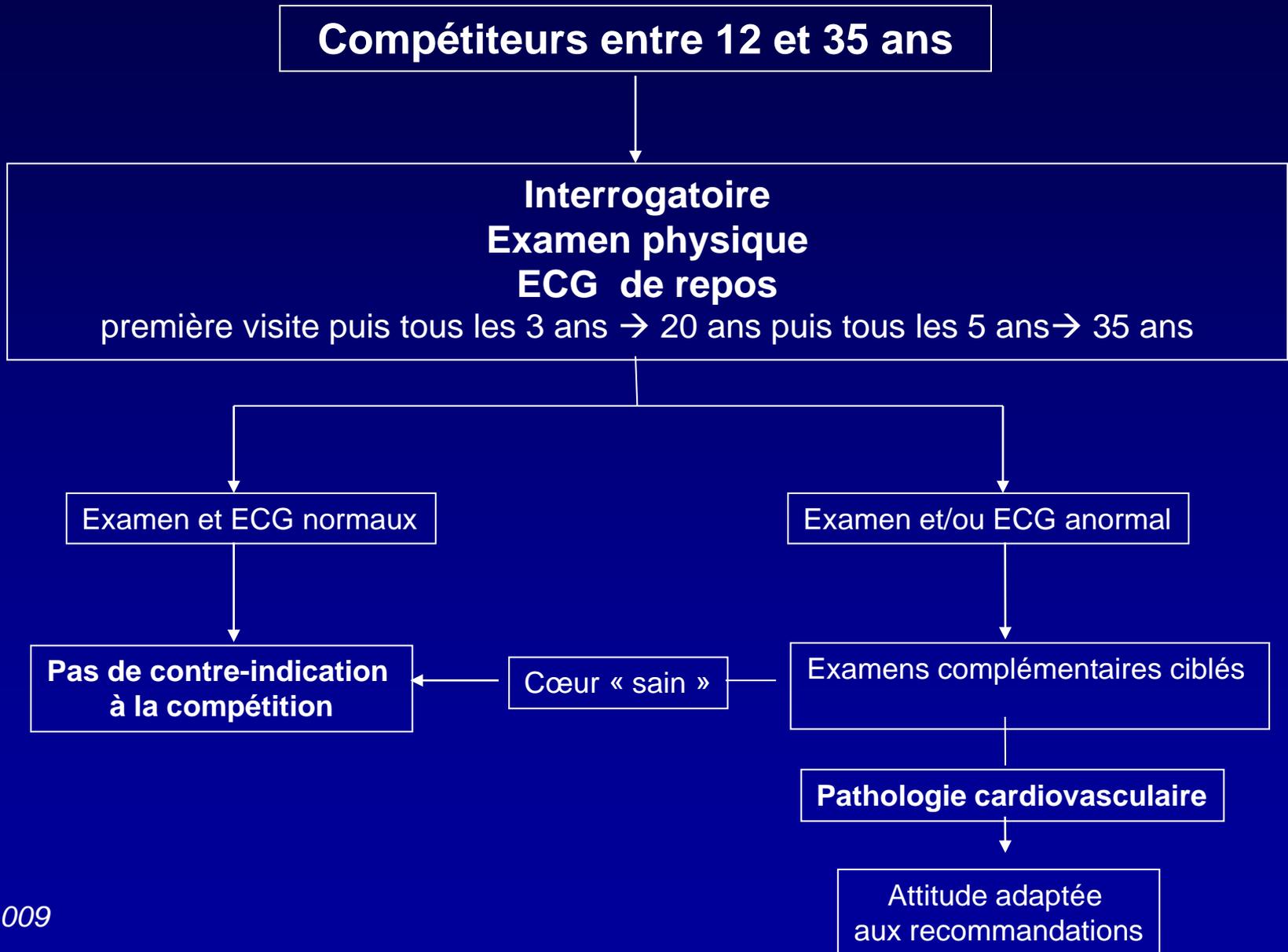
# **Certificat de non contre indication à la pratique sportive en France**

- Activités et sports de loisir et centres de « remise en forme »

## **Pas de texte réglementaire**

- Sports de compétition
  - Licence (loi 99223 du 23 03 1999)
  - Sans licence (CNCI recommandé)
  - Tout médecin et contenu bilan médical libre
  - Sports particuliers
- Sportifs de haut niveau
  - Listes fédérales
  - Contenu bilan médical précisé par arrêté ministériel (02/2004)

# Contenu cardiovasculaire du bilan de NCI à la compétition sportive



# Interrogatoire recommandé par la Société Française de Médecine du Sport (2008)

*Avez-vous eu connaissance dans votre famille des événements suivants*

Accident ou maladie cardiaque ou vasculaire survenus avant l'âge de 50 ans  
Mort subite survenue avant 50 ans (y compris mort subite du nourrisson)

*Avez-vous déjà ressenti pendant ou après un effort un des symptômes suivants*

Malaise ou perte de connaissance  
Douleur thoracique  
Palpitations (cœur irrégulier)  
Fatigue ou essoufflement inhabituel

*Avez-vous*

Une maladie cardiaque  
Une maladie des vaisseaux  
Été opéré du cœur ou des vaisseaux  
Un souffle cardiaque ou un trouble du rythme connu  
Une hypertension artérielle  
Un diabète  
Un cholestérol élevé  
Suivi un traitement régulier ces deux dernières années (préciser)  
Une infection sérieuse dans le mois précédent

*Avez-vous déjà eu*

Un électrocardiogramme  
Un échocardiogramme  
Une épreuve d'effort maximale  
Des troubles de la coagulation

*A quand remonte votre dernier bilan sanguin*

*Fumez vous si oui combien de cigarettes par jour, depuis combien de temps*

# Examen physique recommandé par la Société Française de Médecine du Sport (2008)

Auscultation

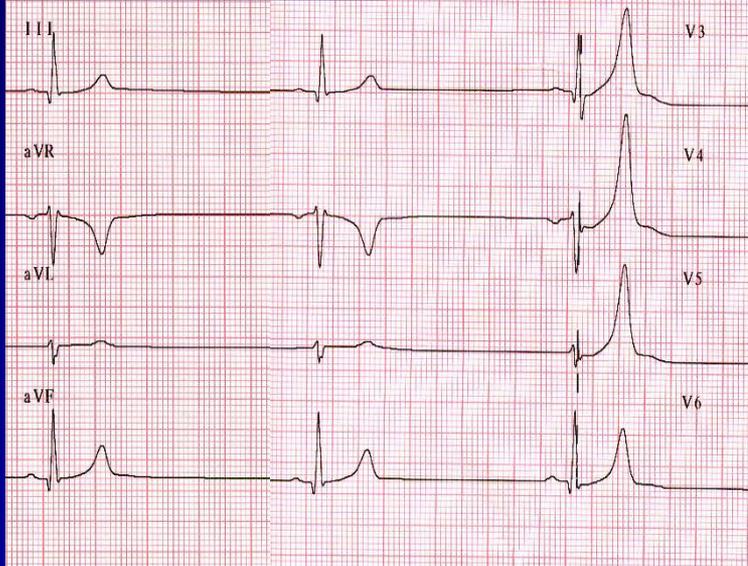
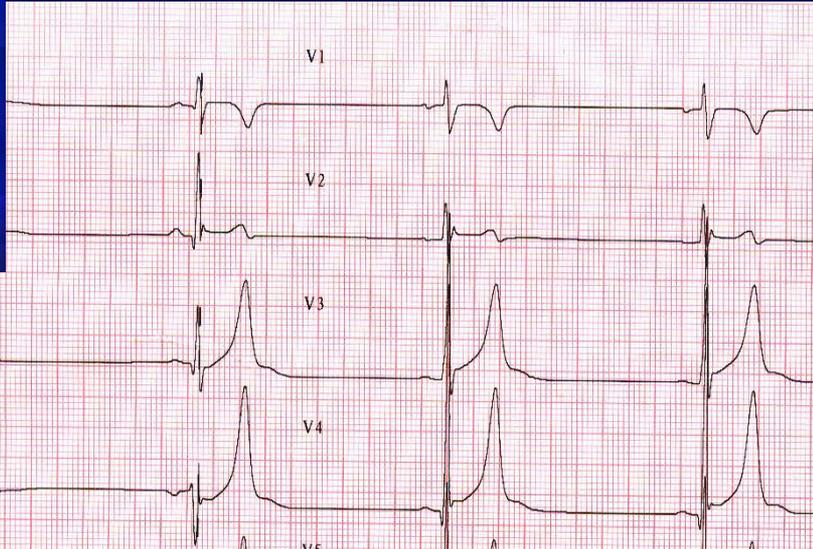
Symétrie des pouls

Pression artérielle aux deux bras

Signes de Marfan



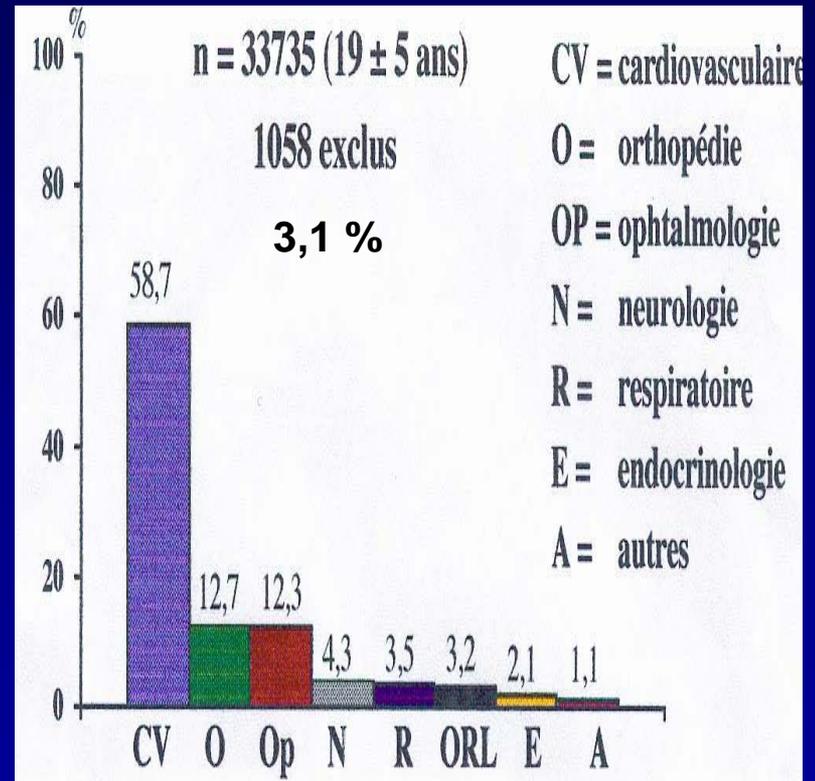
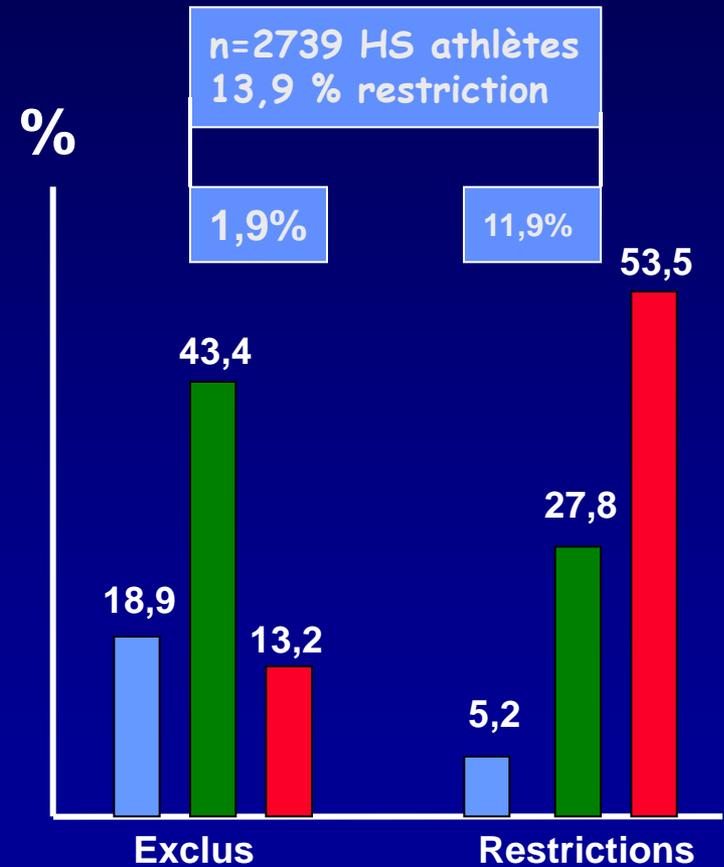
YES !



NO !

# Apport de l'ECG dans la VNCI

Causes de contre-indication à la pratique du sport chez l'adulte jeune.



# Intérêts de l'ECG de repos dans la VNCI

- 1 – Détection de cardiopathie à risque de MS  
Exercice → arythmies ventriculaires
  - 2- Détection de cardiopathies pouvant s'aggraver si sport intense
- CI adaptées, suivi et traitement éventuel

# Mort subite avant 35 ans

## ECG

Cardiomyopathie hypertrophique	+++ (80-85%)
Maladie arythmogène du ventricule droit	++ (65-75%)
Anomalie congénitale des coronaires	Non
Athérome coronaire	+
Dissection aortique, Marfan	Non
Myocardite	++
WPW	+++
QT long, QT court	+++
Brugada	++
TVPC	Non

# Les limites de l'ECG de repos

Se 98%, Spe 55-65%, VPP 7%, **VPN 96%**

Niveau de formation du médecin

Particularités du coeur d'athlète

# Interprétation de l'ECG du sportif

Réalisation et interprétation classiques de l'ECG

La question

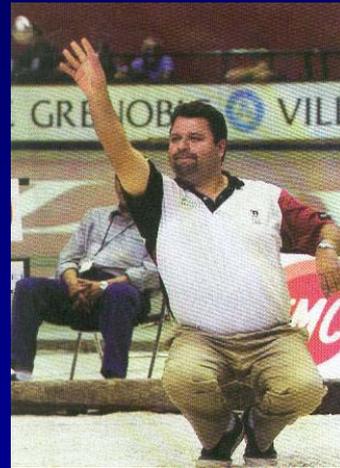
## ECG normal ou non ?

But bilan cardiovasculaire ou non

Pas but de diagnostic étiologique

# ECG de repos dans la VNCI, éléments essentiels

ECG du sportif tout venant est normal  
Ne pas relier trop facilement des  
«bizarreries» ECG à la pratique sportive

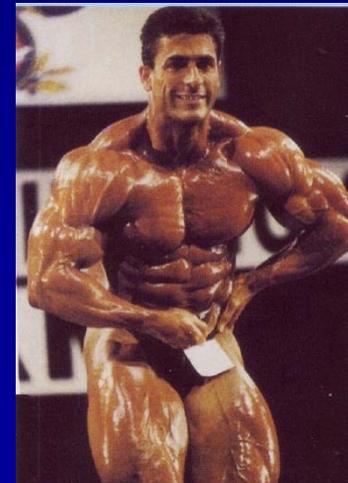
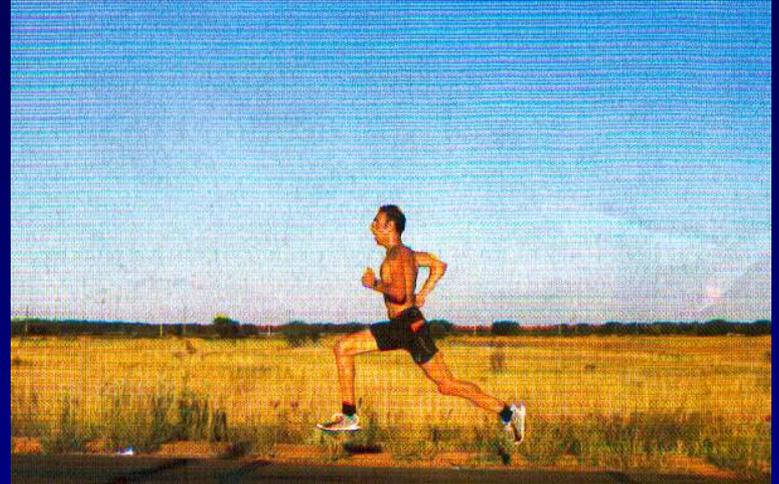


Des particularités ECG peuvent se voir  
chez certains sportifs de haut niveau  
d 'entraînement surtout endurants

# Athlète ?

## Vous avez dit athlète ?

- Entraînement :
  - > 8 heures / semaine
  - > 60 %  $VO_2$  max.
  - > 6 mois
- Spécialité :
  - Aérobie
  - Anaérobie
- Performance



# ECG ce que l'on peut voir chez l'athlète

ECG NORMAL chez 55 % des athlètes

Explosifs > endurants

Bradycardie sinusale ou avec  
rythme d'échappement < 50 bpm

Arythmie respiratoire

QRS amples isolés

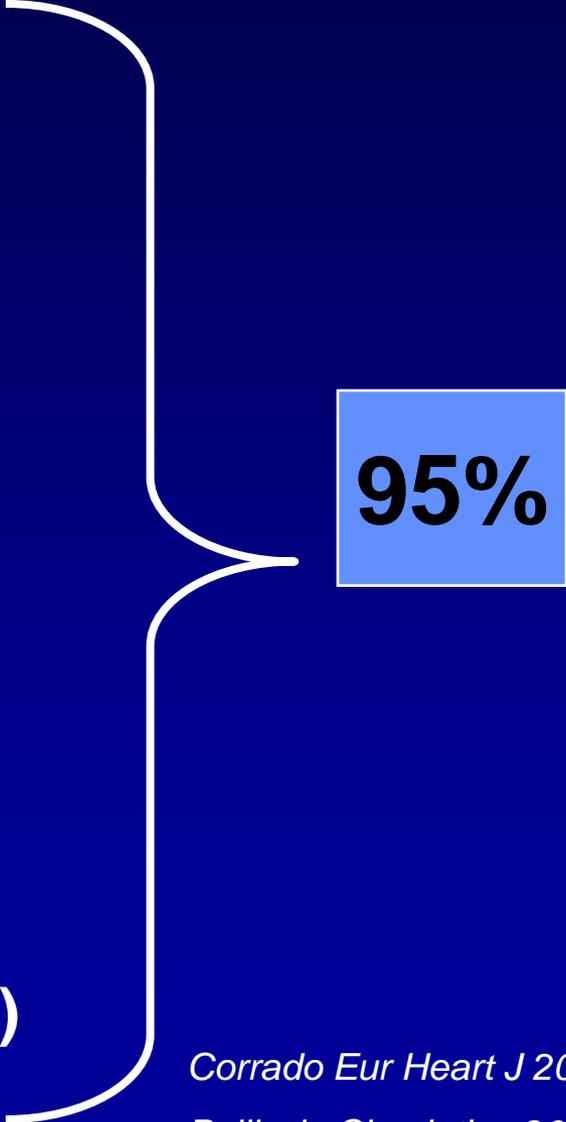
BAV I ou II avec Luciani-Wenckebach

Bloc de branche droit incomplet

Repolarisation précoce

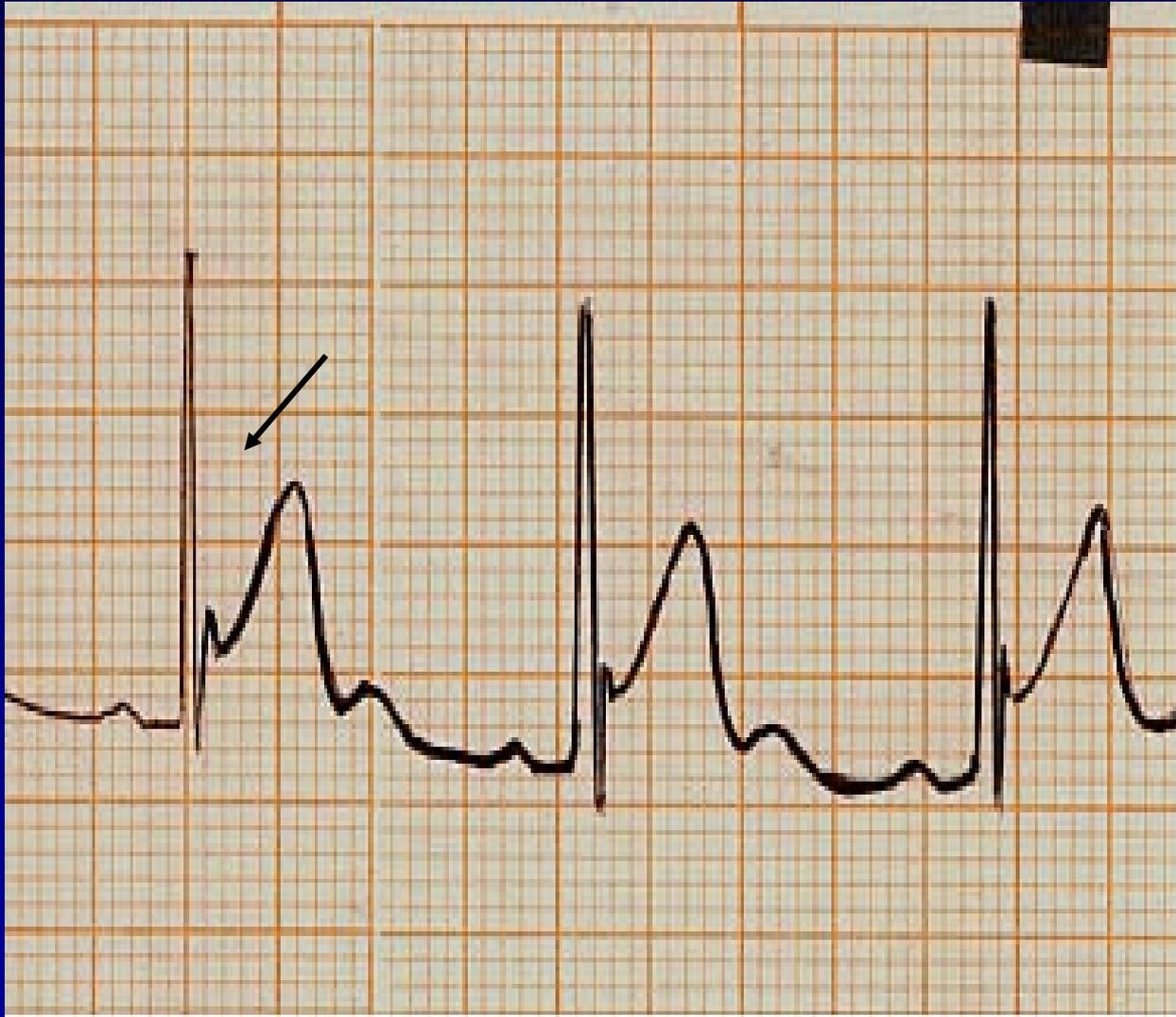
Ondes T positives (haute, aplatie, bifide)

QTc = 470 H et 480 F



**95%**

# Ce que l'on peut voir chez l'athlète, repolarisation



**Syndrome de repolarisation précoce**

# Bilan complémentaire chez athlète

## *Rythme*

> 1 ESSV

1 ESV

## *Complexe QRS*

Déviations franches des axes de QRS

Onde epsilon

Ondes Q pathologiques

## *Conduction*

Hémiblocs

Blocs de branche complets

BAV II et III

Wolff-Parkinson White

## *Repolarisation*

Ondes T négatives (<2mm) sauf Vr, D3, V1

Sous décalage ST

Brugada

QTc long

QTc court

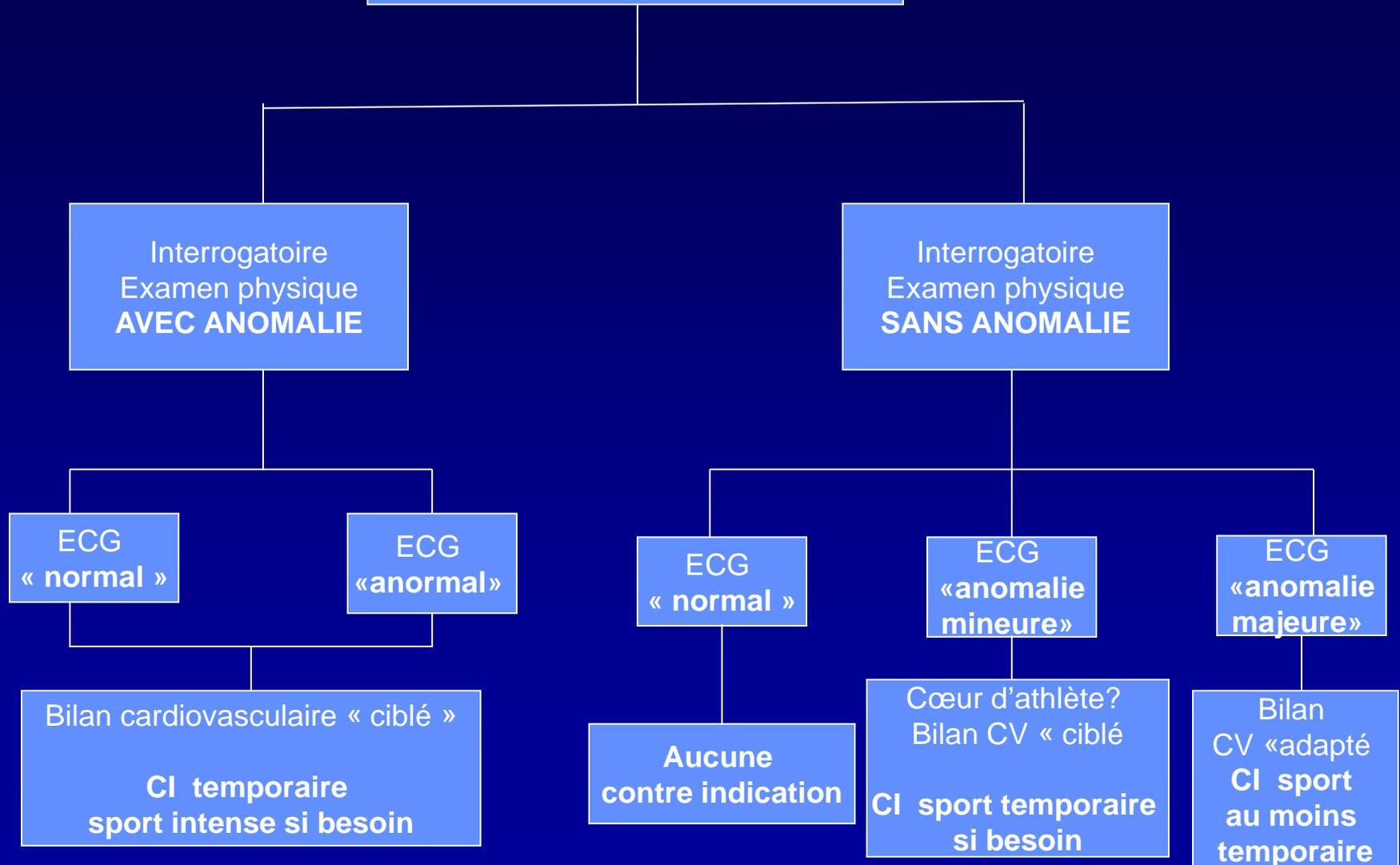
5%

# Prevalence des anomalies ECG et niveau d'entraînement

Particularités	Athletes Elites (n = 1,005) (Pelliccia et al. Circulation 2000)	Sportifs "lambda" (n = 32,652) (Pelliccia et al. Eur Heart J 2007)
BBDI, PR > 0.20, repolarisation précoce	34 %	7 %
Amplitude R/S augmentée (HVG)	40 %	0.8 %
Ondes T négatives	2.7 %	2.3 %

# Bilan CV de dépistage

Interrogatoire, examen physique,  
ECG 12 dérivations



# Indications de l'épreuve d'effort

Toujours ? NON

Dirigée ? OUI

Sujet avec cardiopathie  
ou symptomatique

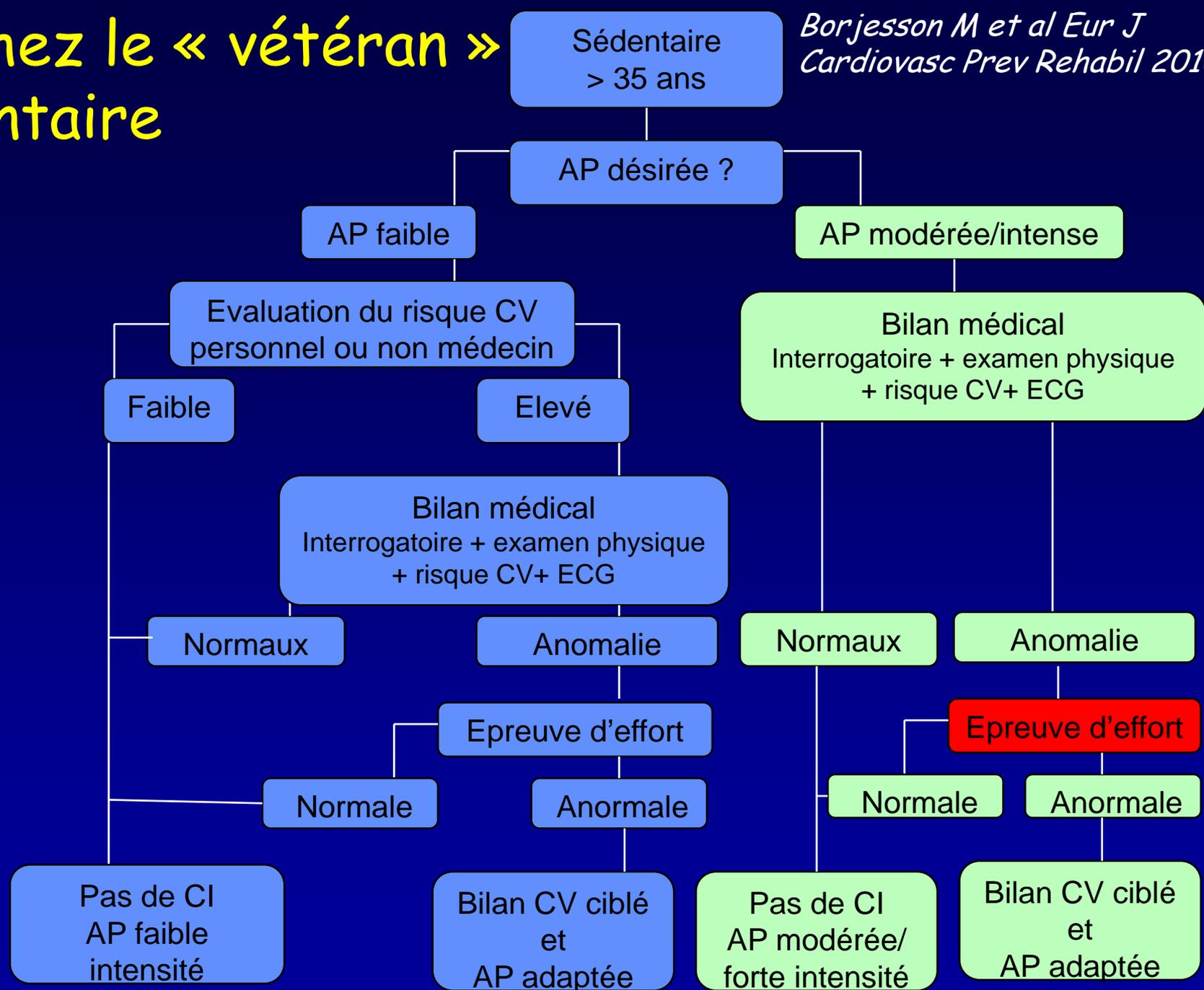
Sujet asymptomatique  
avec deux facteurs de risque

Sujet > 35 ans et activité physique intense

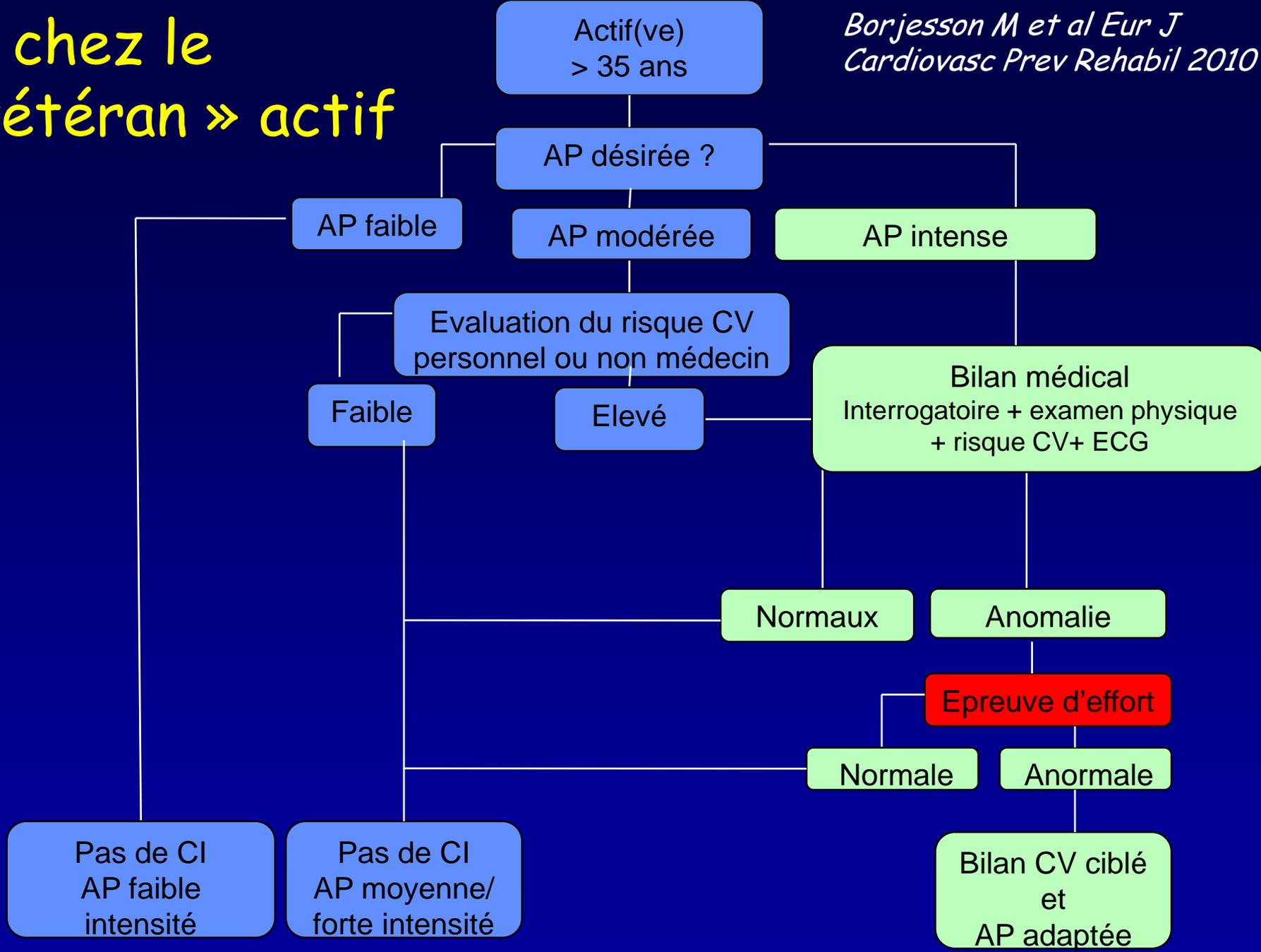


# EE chez le « vétérinaire » sédentaire

*Borjesson M et al Eur J Cardiovasc Prev Rehabil 2010*

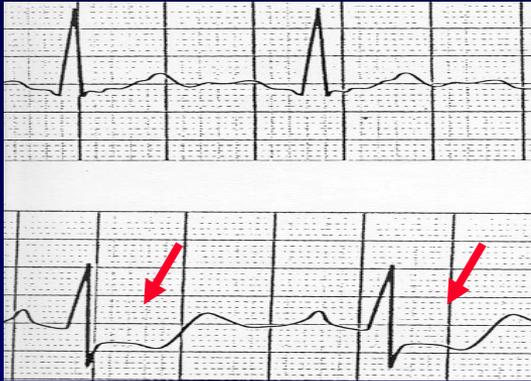


# EE chez le «vétéran» actif

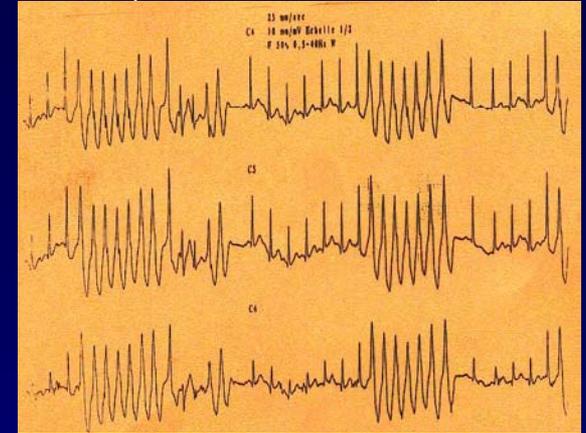


# Buts de l'épreuve d'effort

Maladie coronaire



Arythmies cardiaques



Intensité  
activité physique

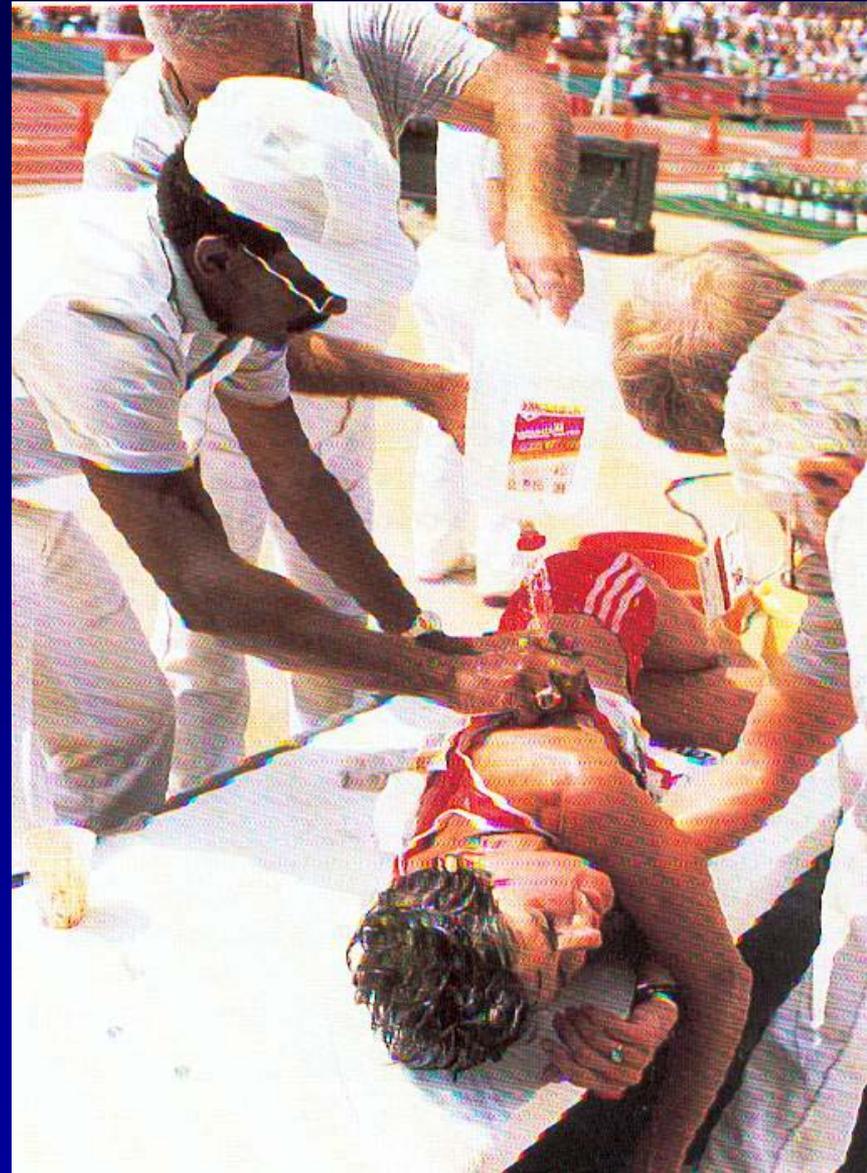
## Capacité fonctionnelle +++



# Epreuve d'effort oui mais...

*L'EE détecte mal le risque  
d'accident aigu*

*→ une EE « normale »  
ne dispense pas d'une  
reprise progressive*



# Indications de l' EE + analyse des échanges gazeux en cardiologie du sport ?

Doute sur l'intégrité du système cardiovasculaire de l'athlète

## 1- Bilan d'une symptomatologie chez un sportif :

Dyspnée

Cardiopathie étiquetée

+/- autre signe fonctionnel

## 2- Diagnostic différentiel du cœur d'athlète :

Cardiomyopathie hypertrophique

Dilatation ventriculaire majeure

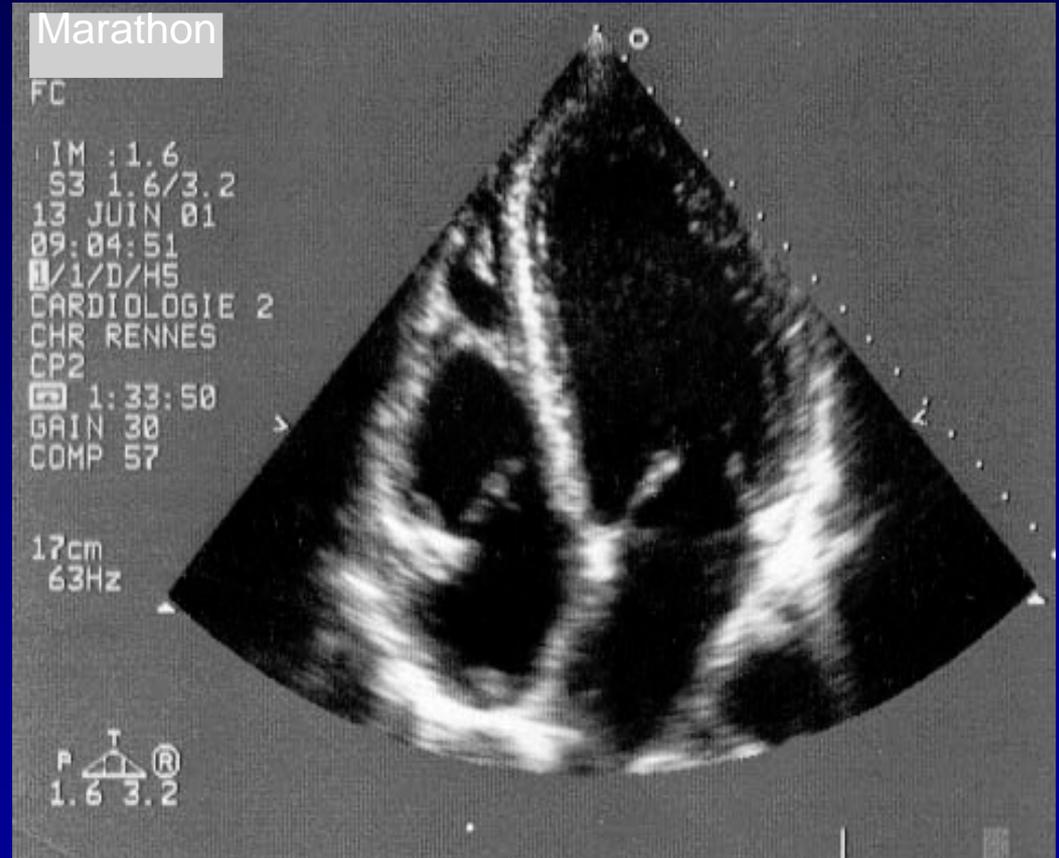
# Indications et limites de l'échocardiogramme

Indication diagnostique

Pas d'intérêt pour le suivi  
de l'entraînement

Obligatoire une fois dans  
la carrière des athlètes  
de haut niveau (ministère)

Connaissance des signes  
du cœur d'athlète



# Limites échographiques du cœur d'athlète

Dilatation harmonieuse avant tout + hypertrophie modeste avec fonctions systoliques normales et remplissage au moins normal

## Adaptations modérées

Diamètre + 3-6 mm

Parois + 2-3 mm

Masse VG + 30 - 45 %

Doute 3 à 5% des cas

parois >13mm, DTDVG > 60mm , OG >45mm

## Facteurs de variations

Type d'entraînement endurance ++, aviron, cyclisme, ski de fond, natation et canoë-kayak

Sexe Homme > femme

Race Noir parois ++

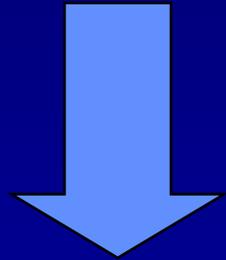
Dopage Anabolisants HVG concentrique, EPO HVG excentrique

# Education du sportif

Etude de L. Chevalier et le CCS :  
127 Accidents CV dont 40 décès en 1 an.

Prodromes 50 à 60 % des cas

Non respect des prodromes dans 40 % des cas !



Règles de bonne pratique du sport

# Bonnes règles de pratique d'une activité physique

Bonnes règles de pratique physique:

## Reconnaissance et respect des signes anormaux

Trois phases : échauffement, travail, retour au calme

Adaptations aux conditions ambiantes et au niveau de pollution

Bonne hydratation

Abstention si asthénie ou pathologie intercurrente

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 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
- 5** Je bois 3 ou 4 gorgées d'eau toutes les 30 min d'exercice, à l'entraînement comme en compétition
- 6** J'évite les activités intenses par des températures extérieures < -5°C ou > +30°C et lors des pics de pollution
- 7** Je ne fume jamais 1 heure avant ni 2 heures après une pratique sportive
- 8** Je ne consomme jamais de substance dopante et j'évite l'automédication en général
- 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)
- 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)

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

[www.clubcardiosport.com](http://www.clubcardiosport.com)

clubcardiosport.com

**VNCl à la pratique**  
**du sport chez le cardiaque**

# Prérequis pour autoriser sans restriction un sport en compétition à un « cardiaque »

Sujet asymptomatique au repos et à l'effort

Pas d'antécédent familial de même cardiopathie avec mort subite

Bilan cardiologique adapté à la pathologie

Fonctions myocardiques normales (écho)

Pas d'arythmie ni trouble de conduction sévère au repos et ou à l'effort

Profil PA effort et récupération normaux

Capacité physique  $\geq$  théorique

Bilan cardiologique au moins annuel

# Classification des sports – Mitchell et al 2005

<i>Dynamique</i>	A	B	C
<i>Statique</i>	Faible ( $< 40\% \text{ VO}_2 \text{ max.}$ )	Moyenne ( $40-70\% \text{ VO}_2 \text{ max.}$ )	Forte ( $> 70\% \text{ VO}_2 \text{ max.}$ )
I Faible ( $<20\% \text{ FMV}$ )	Billard Bowling Cricket Tir arme à feu Golf	Baseball Volleyball Escrime Tennis de table	Football, Ski de fond (classique), Course LD, Course orientation, Marche athlétique Tennis, Badminton Squash, Racket ball
II Moyenne ( $20-50\% \text{ FMV}$ )	Tir à l'arc <i>Plongée SM</i> <i>Auto, Motocyclisme</i> <i>Equitation</i>	Sprint, <u>Sauts (athlétisme)</u> <u>Patinage artistique</u> <u>Football américain, Rugby</u> <u>Surf</u> <u>Natation synchronisée</u>	Basket-ball, Handball <u>Hockey sur glace</u> <u>Ski de fond (skating)</u> Course à pied MD <i>Natation</i>
III Forte ( $>50\% \text{ FMV}$ )	Lancers, <i>Haltérophilie</i> <i>Gymnastique, Luge,</i> <i>Escalade, Voile, Planche</i> <i>à voile, Ski nautique,</i> <u>Sports de combat</u>	Lutte, Body-building <i>Ski alpin,</i> <i>Surf des neiges, Skateboard</i>	Canoé-kayak, Aviron <u>Boxe, Décathlon</u> <b>Cyclisme</b> , <u>Triathlon</u> <u>Patinage de vitesse</u>

# HTA et sport (Bethesda et ESC 2005)

## *Competition*

### **Aucune restriction**

HTA risque faible bien équilibrée et asymptomatique

### **Restrictions relatives**

HTA risque modéré tous sports sauf IIIC

HTA très sévère IA, IB

HTA secondaire : indications adaptées à la cause

Polykystose rénale ou coarctation pas sports de collision

HTA et complication, adaptation à la complication

## *Loisir*

HTA équilibrée

Intense idem compétition

Modérée encourager sport dynamique

Ne pas interdire musculation légère ou modérée

# Contenu et périodicité du bilan chez l'hypertendu qui veut faire du sport en compétition ou de loisir.

D'après Fagard et al 2005 et Pellicia et al 2005

	<i>ECG</i>	<i>EE</i>	<i>ETT</i>	<i>Surveillance</i>
<b>Compétition</b>	Oui	Oui	Oui	Annuelle 6 mois risque++
<b>Loisir</b>				
Intense	Oui	Oui	Oui ?	Annuelle
Modéré				
HTA risque léger ou modéré	Oui	Non	Non	Annuelle
HTA haut risque	Oui	Oui	Oui ?	Annuelle
Faible	Oui	Non	Non	Annuelle
<b>Symptômes</b>	Oui	Oui	Oui	Adaptée

# Quel traitement pharmacologique pour l'hypertendu sportif ?

**Inhibiteur SRA :**

**Inhibiteurs calciques**

**Bêtabloquants :**

- produit interdit pour certaines compétitions (tir, automobilisme,...)  
sauf AUT

**Diurétiques :**

- produit interdit pour la compétition sauf AUT

# Evaluation du coronarien avant la reprise de l'activité physique et sportive

Examen clinique

Interrogatoire  
maladie coronaire,  
signes fonctionnels,  
contrôle facteurs de risque  
passé sportif, motivations

Examen physique  
ECG

Traitement optimal

*coronarien instable*

*coronarien stable*

activité physique contre-indiquée

Appareil  
locomoteur  
pleuro-pulmonaire

Biologie  
facteurs de risque

Echo TT repos  
fonction VG

EE sous traitement  
adaptations CV  
équilibre coronarien  
capacité fonctionnelle

# Stratification du risque du coronarien

Risque	Age	IdM	FdR	FE	EE	Capacité physique	Arythmies	Sténoses
FAIBLE	< 55 ans	N	< 2	≥50 %	N	N	N	N
MOYEN	< 55 ans	O /N	> 2	≥50 %	N	Diminuée	N	N
ELEVÉ	----	O /N	---	<50%	O/N	Diminuée	O/N	O/N

# Aucune compétition

Angor instable ni compétition ni activité physique régulière

Coronarien avec risque élevé

Pas compétition mais activité physique régulière de loisir avec FC  $<10$  bpm sous seuil ischémique ou ventilatoire (11-13 sur échelle Borg)

Bilan cardiologique avec EE annuelle

# Coronarien et activité sportive adaptée

Compétition → IA et IIA

Coronarien avec risque faible ou intermédiaire

- stable
- ischémie silencieuse
- post-pontage et/ou dilatation ( > 12 mois)
- post-infarctus → arythmie ??

Lésion monotronculaire possibilité autre sport de compétition cas par cas

Toujours bilan cardiologique annuel avec EE

# Cardiomyopathies et sport en compétition

Asymptomatique, FE > 40%, arythmies = 0, EE normale et capacité physique > ou = théorique

## Aucune restriction

Péricardite ou myocardite aiguë résolutive avec bilan strictement normal après 6 mois d'arrêt

## Restriction

### *Sports IA, IIA*

Marfan sans dilatation Ao ni IM significative

### *Sports IA*

Marfan avec dilatation Ao et/ou IM significative

USA pas Europe

CMD

CMH hypertrophie pariétale minime

> 30 ans traitée, sans signe de gravité

MAVD traitée

# Arythmie et sport en compétition

Quel risque individuel à l'effort ?

Difficile à déterminer

Trois critères de gravité de l'arythmie:

Symptomatique ou non

Cardiopathie ou non

Aggravation à l'effort ou non

Facteurs de risque du sport et du sportif

Le sport : intensité

niveau technique

environnement

compétition → stress physique et mental

Le sportif : profil psychologique

# Pas de restriction, pas de traitement

Sportif asymptotique avec cœur « sain »

Bonne adaptation à l'effort (clinique et cadence ventriculaire)

Rythmes sinusaux et BAV bas degré

BB isolés

Supraventriculaires :

- Extrasystoles rares

- Tachycardies brèves

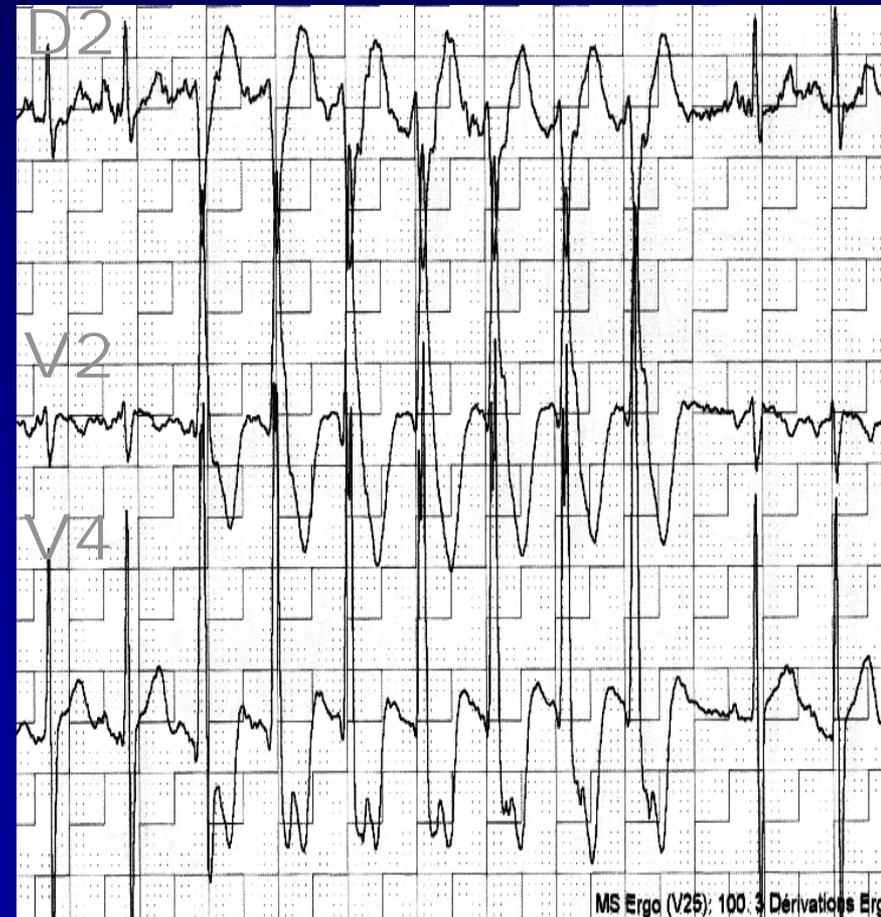
- Accès brefs de FA, flutter

Ventriculaires :

- Extrasystoles rares

- RIVA, TV lente

Post-ablation efficace: WPW, flutter,  
TV, FA



# Restrictions relatives

Sport IA seulement :

Cardiopathie et trouble du rythme

DCI

QT long même asymptomatique

QT court

Brugada

TV catécholergiques polymorphes asymptomatiques

WPW à haut risque ablation impossible ou refusée

Moins restrictif ? :

LQT3

TVCP sans arythmie à l'EE

Canalopathie avec mutation et phénotype –

(natation =0 pour LQT1)

WPW faible risque non ablaté, pas sport risque syncope

# Pas de sport en compétition

## Temporaire

Durée du bilan d'une arythmie

Post-ablation 1-12 semaines

Dysfonction sinusale

Syncopes sur trouble de conduction à appareiller

## Définitive

Arythmie syncopale et/ou cardiopathie incurable

# Que retenir ?



Activité physique et sportive bénéfique pour la santé

Contraintes cardiovasculaires de l'exercice importantes

Si prévention, nécessité d'une prévention efficace et place de l'ECG de repos chez le sujet sain

Importance d'une autorisation adaptée de la pratique sportive → plus de non systématique

A vous de jouer !

# Signez vous le CNCI ?

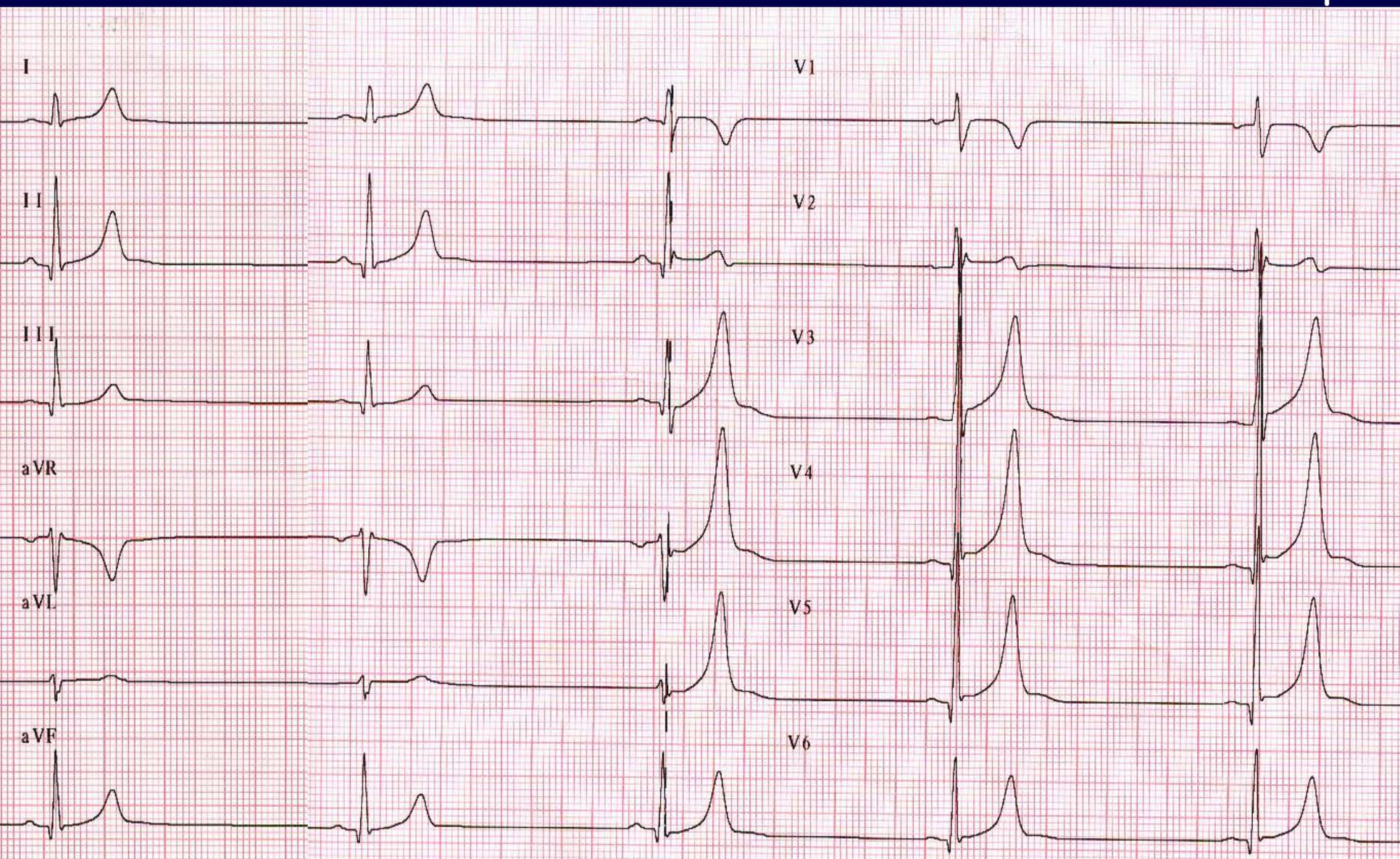
A OUI sans autre examen

B OUI mais après un bilan complémentaire

C NON

Asymptomatic professional cyclist, 23 y.o.

HR = 30 bpm



# Notre attitude

1

CNCI signé OUI

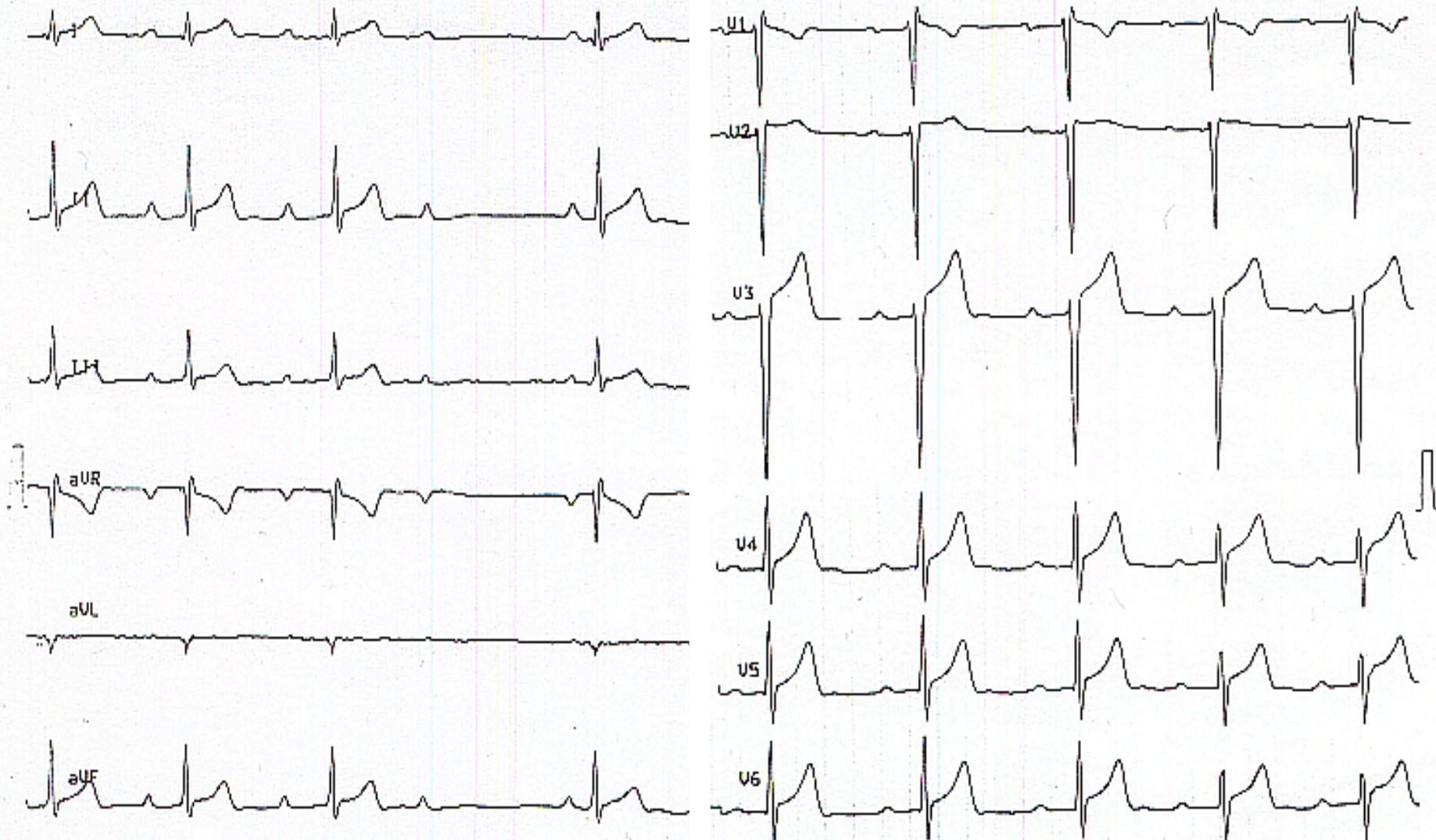
Asymptomatique et ECG adapté au niveau  
d'entraînement

2

Pas d'autre examen obligatoire

Une EE pourrait être demandée

# Marathonien sans symptôme (MP 2h13min), 30 y.o.



# Notre attitude

1

CNCI signé OUI pour ce coureur

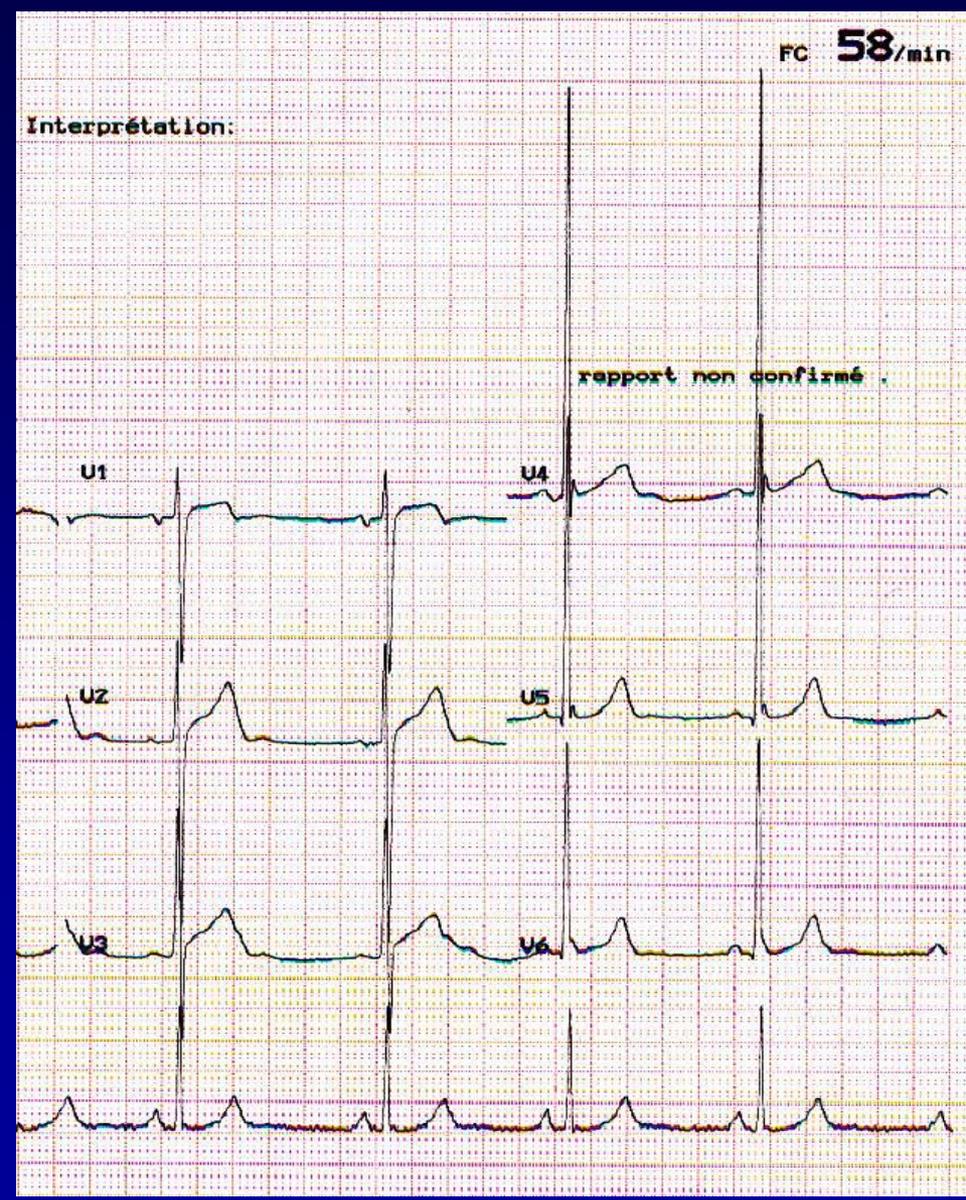
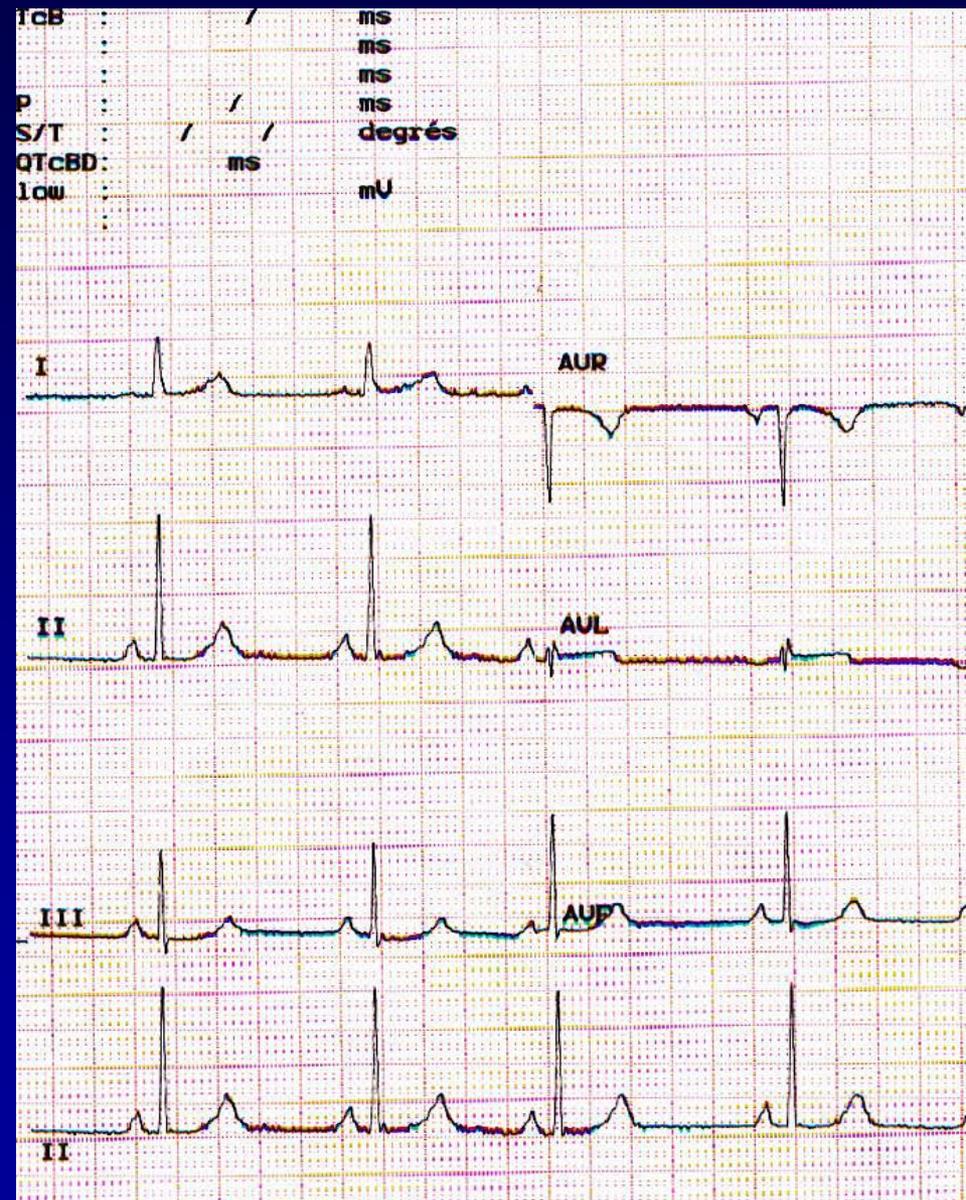
Asymptomatique et ECG adapté au niveau  
d'entraînement

2

Une épreuve d'effort pourrait être demandée

Holter ?

# CAP 10 km, Kenyan ,sans symptôme, 22 ans



# Notre attitude

1

CNCI signé OUI pour ce coureur

Asymptomatique

HVG électrique isolée

ECG adapté au niveau d'entraînement

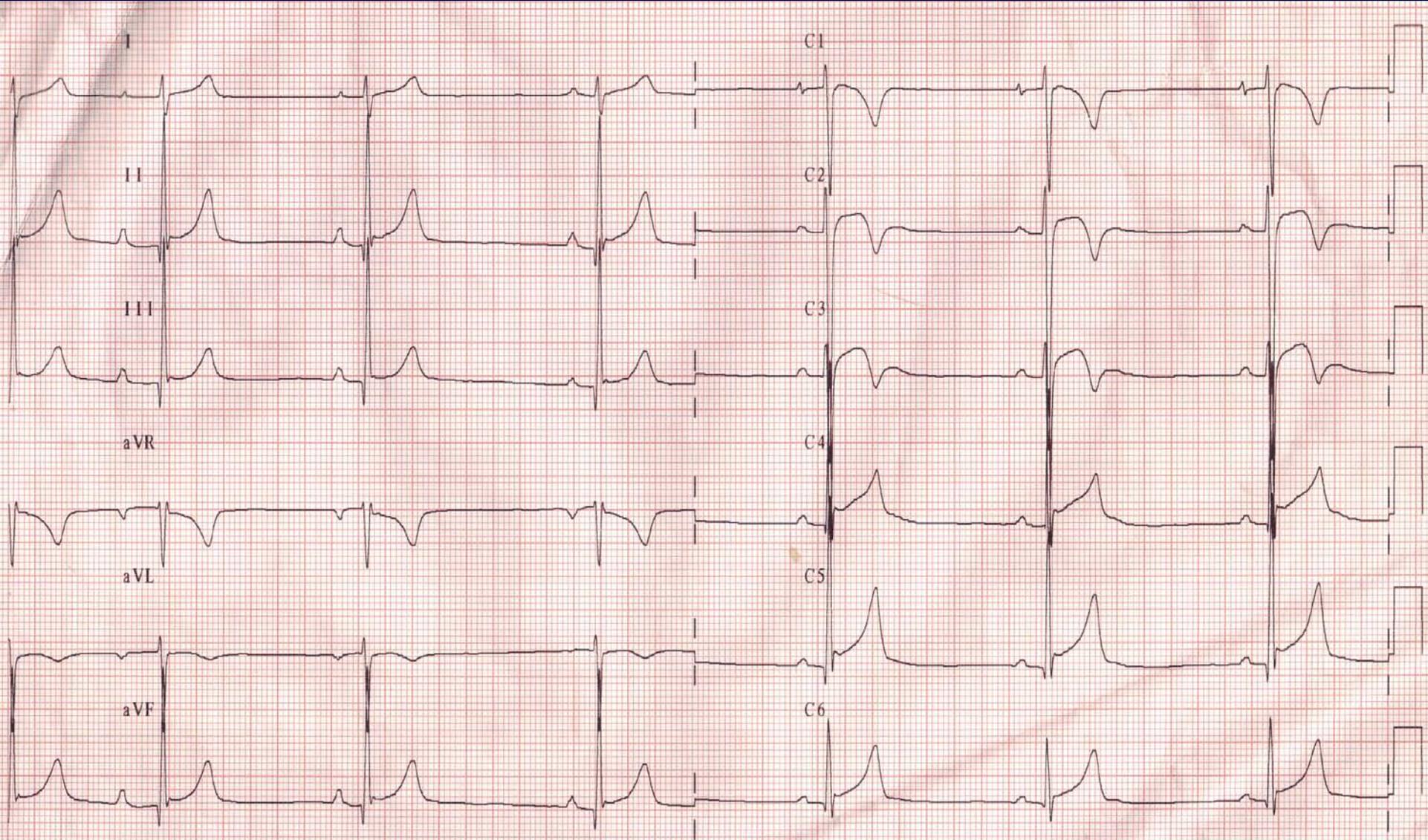
2

Pas d'autre examen obligatoire

Un échocardiogramme pourrait être demandé

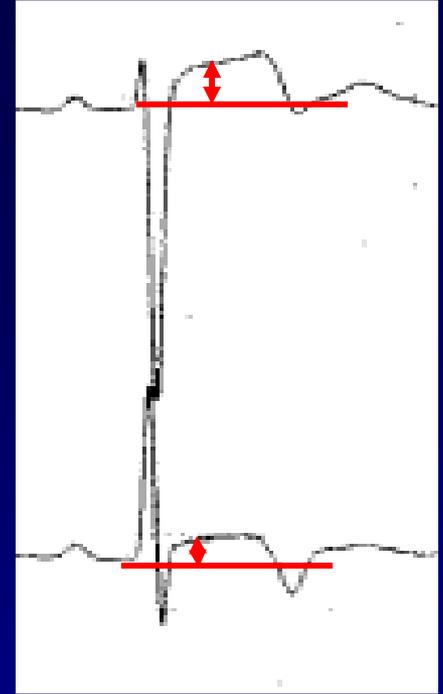
# Cycliste, 200 km/week

HR 37 bpm; PR = 213 ms; QTc 375; QRS axis 90°; QRS duration 98 ms



# Notre attitude

ECG de type repolarisation précoce  
Cet aspect peut être induit par un  
entraînement intense en endurance



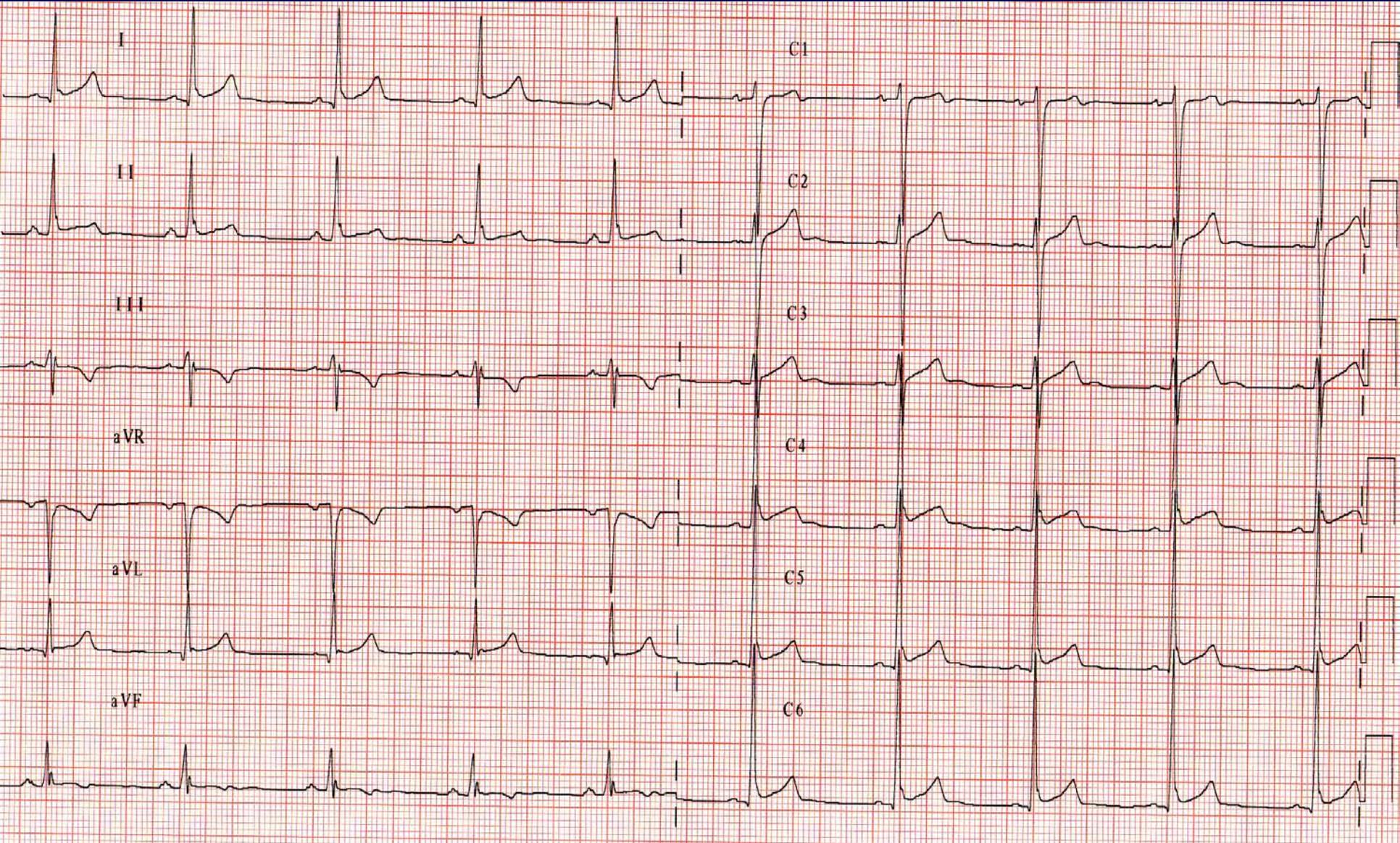
CNCl peut être signé

Mais

EE et échocardiogramme peuvent être réalisés  
lors du premier bilan

Si bilan normal, CNCl et pas de suivi particulier

# Handballeur

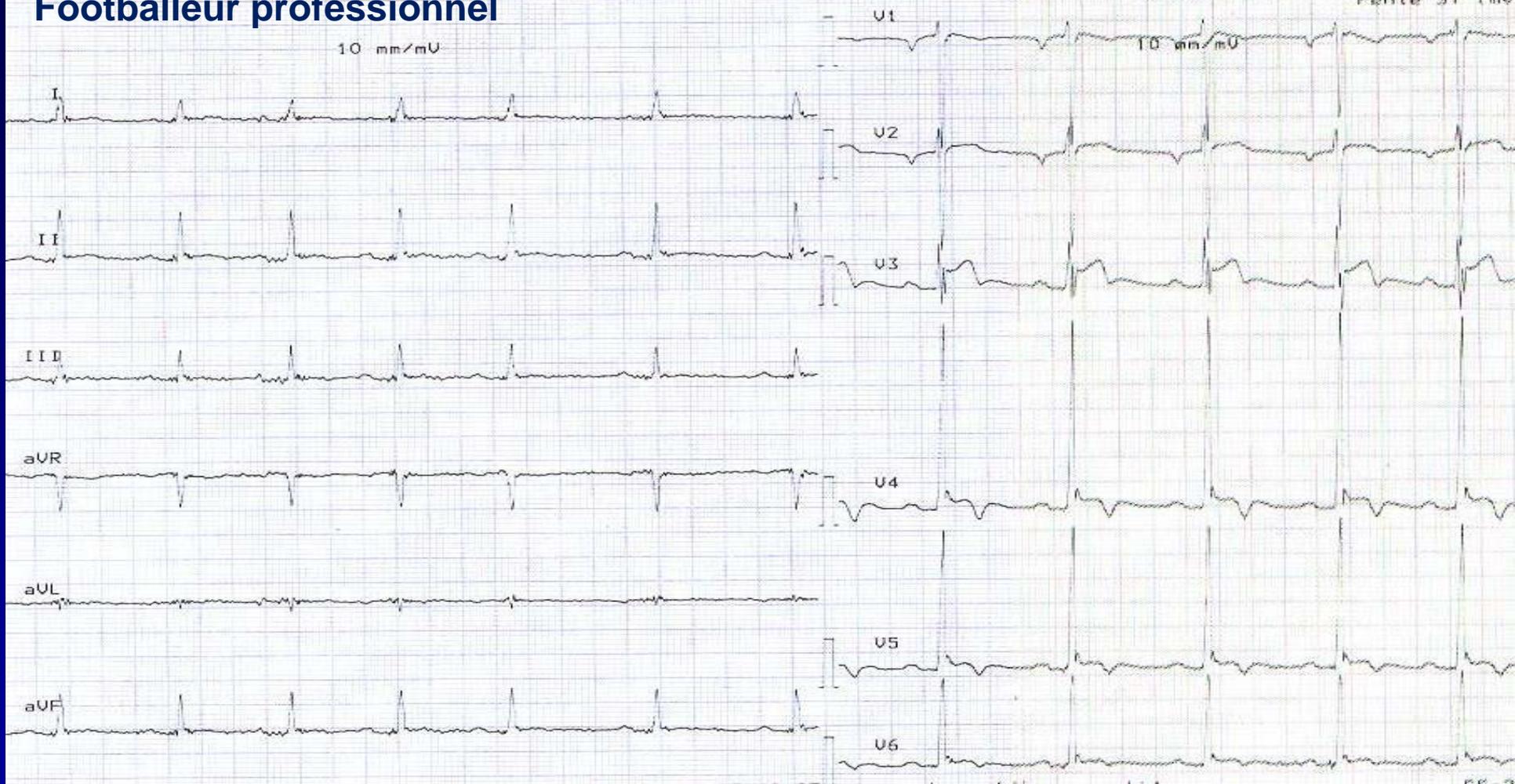


# Footballeur professionnel

10 mm/mU

ST [mm] @ J+

Pente ST [mU]



# Repolarisation précoce chez le sportif

## Repolarisation précoce classique

Surélévation ST ++ et ECG normal par ailleurs

Asymptomatique

OK tout sport sans suivi particulier

## Ondes J et ECG normal par ailleurs

Asymptomatique +++

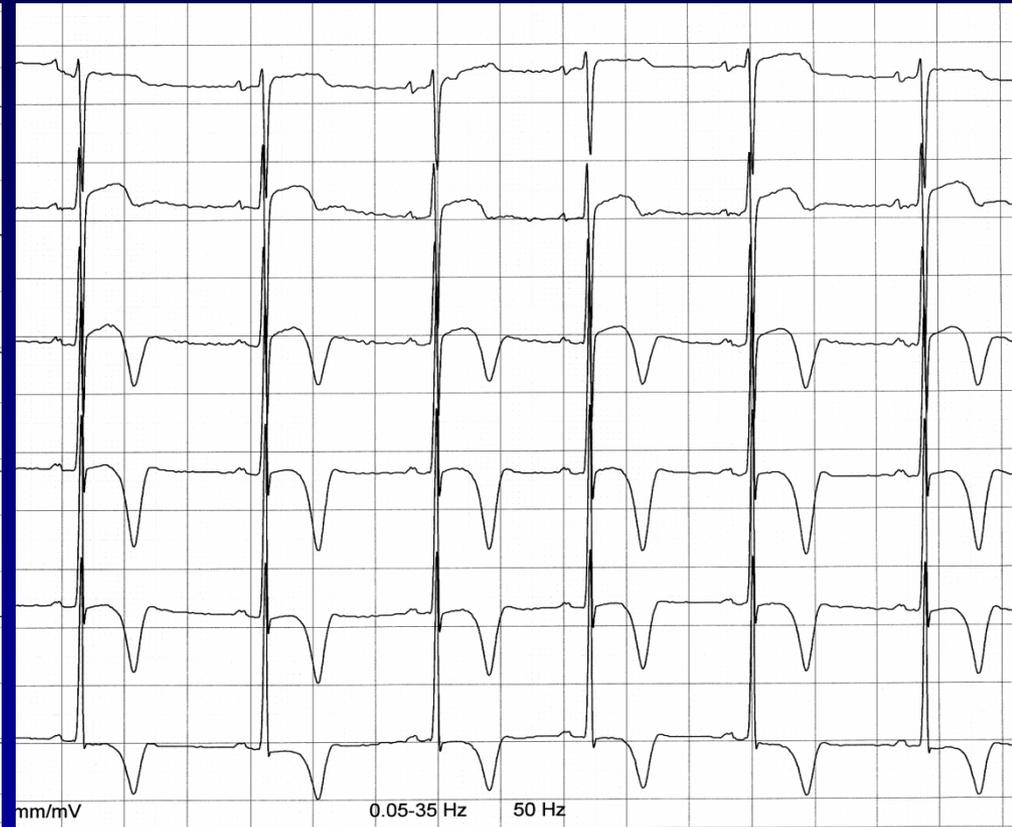
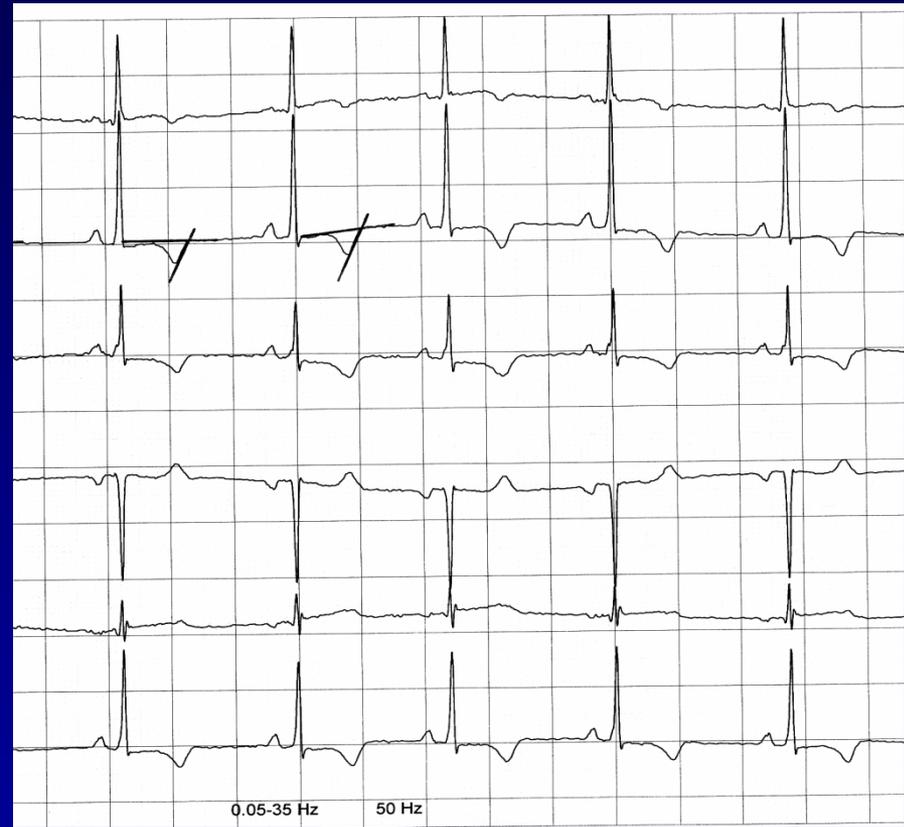
OK tout sport sans restriction

Information ?

Suivi particulier ?

## Symptomatique

Bilan et traitement adapté



Femme basket-ball

# Notre attitude

Aspect ECG anormal non lié à la pratique sportive

→ Pas de signature de CNCI

Bilan complémentaire avec arrêt pratique sportive intense temporaire

→ Echocardiogramme, EE, Holter 48 heures avec entraînement intense

→ IRM cardiaque si RAS

Si « cœur sain » → suivi cardiologique annuel avec EE, echo cœur , IRM?

Information du sportif