

Aspects électrocardiographiques de la fibrillation auriculaire

Electrocardiographic aspects of atrial fibrillation

P. Taboulet

Reçu le 20 octobre 2011 ; accepté le 12 décembre 2011
© SFMU et Springer-Verlag France 2012

Résumé La fibrillation auriculaire est la plus fréquente des tachycardies supraventriculaires. La forme ECG typique associe (a) une absence d'onde P sinusale, (b) des auriculogrammes anarchiques, (c) des intervalles R-R chaotiques, (d) une réponse ventriculaire rapide et (e) des complexes QRS fins. Les formes atypiques sont nombreuses et parfois trompeuses, en rapport avec des anomalies de la conduction auriculoventriculaire et/ou intraventriculaire. Leur connaissance et une description précise de ces anomalies sont essentielles, car la prise en charge thérapeutique en dépend. *Pour citer cette revue : Ann. Fr. Med. Urgence 2 (2012).*

Mots clés Fibrillation auriculaire · Électrocardiogramme

Abstract Atrial fibrillation is the most common supraventricular tachycardia. The typical aspect on ECG combines (a) an absence of sinus P wave, (b) chaotic atrial depolarizations (c) chaotic R-R intervals, (d) a rapid ventricular response and (e) narrow QRS complexes. Atypical forms are numerous and sometimes misleading, secondary to atrioventricular and/or intraventricular conduction abnormalities. Their knowledge and an accurate description of these abnormalities are essential, because the treatment depends on it. *To cite this journal: Ann. Fr. Med. Urgence 2 (2012).*

Keywords Atrial fibrillation · Electrocardiography

La fibrillation auriculaire (FA) est définie par une activité électrique anarchique et rapide du myocarde auriculaire (tachyarythmie) à l'origine de contractions non coordonnées et inefficaces des oreillettes [1]. Cette tachycardie atriale est la plus fréquente des tachycardies supraventriculaires. Elle résulte de nombreux circuits de microréentrée en rapport

avec des plages de fibrose auriculaire et/ou de multiples foyers ectopiques doués d'automatisme anormal au sein des oreillettes et/ou au niveau des veines pulmonaires [1].

La FA est fréquente en médecine d'urgence. Les formes aiguës peuvent se manifester par un malaise ou une syncope, une insuffisance cardiaque ou une douleur angineuse. En cas de conduction rapide aux ventricules par un faisceau anormal, la FA peut être à l'origine d'une mort subite. Les formes durables peuvent se manifester par une embolie périphérique en général cérébrale. Les formes chroniques peuvent être responsables d'une cardiomyopathie rythmique, par détérioration mécanique de la fonction ventriculaire à long terme. En fait, de nombreux patients restent asymptomatiques et c'est une irrégularité des battements cardiaques ou un électrocardiogramme (ECG) systématique qui peuvent révéler la FA.

L'ECG est la méthode de référence pour le diagnostic et sa description précise guide la thérapeutique [1].

Formes ECG typiques

Le diagnostic d'une FA est généralement simple sur un ECG standard lorsque tous les critères diagnostiques sont présents (Fig. 1) [1-3] :

- (a) absence d'onde P sinusale.
- (b) auriculogrammes anarchiques en amplitude, forme et fréquence (« ondes f » de fibrillation à 350-600/min). Cette activité auriculaire se traduit par des oscillations relativement amples dans les formes aiguës sur cœur sain (Fig. 2A), à peine visibles dans les formes rapides ou vieilles (Figs. 2B,C) ou pseudo régulières dans le cadre du fibrillo-flutter (Fig. 2D). Le terme fibrillo-flutter traduit souvent l'hésitation entre une tachycardie atriale organisée et une désorganisation due à la FA. Les ondes f sont très amples et se distinguent du flutter auriculaire par de petites irrégularités et une polarité positive en DII.
- (c) intervalles R-R chaotiques. Ce critère traduit l'existence d'une activité atriale anarchique filtrée par le nœud auriculoventriculaire (AV). L'irrégularité gêne la mesure de

P. Taboulet (✉)
Hopital Saint-Louis, Assistance Publique-Hôpitaux de Paris,
Service des Urgences, 1, avenue Claude Vellefaux,
F-75010, Paris, France
e-mail : pierre.taboulet@sls.aphp.fr

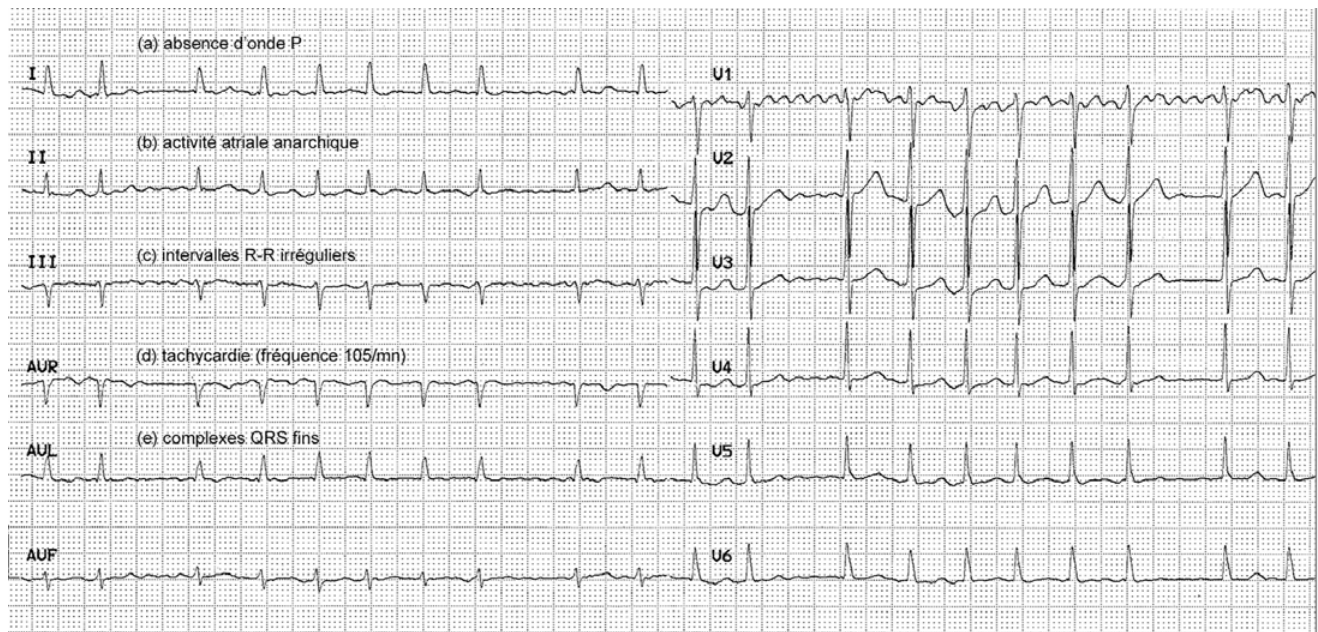


Fig. 1 FA typique. Tous les critères majeurs (a, b, c) et mineurs (d, e) sont présents



Fig. 2 Exemples d'activité atriale au cours d'une FA. A : ondes f amples ; B et C : absence d'activité atriale visible ; D : fibrillo-flutter ; E : ondes f masquées par les QRS

la fréquence cardiaque qui se fait alors à l'aide d'une réglette à ECG en prenant 4 complexes QRS au lieu de 2 (et on multiplie par 2 la fréquence affichée sur la réglette) ou à

l'aide des graduations ECG habituellement dessinées toutes les 5 secondes, en comptant le nombre d'intervalles R-R (et on multiplie par 12).

(d) réponse ventriculaire rapide. Une tachycardie est habituelle (100-160/min) dans les formes paroxystiques et dans les formes chroniques en cas d'hyperadrénnergie liée par exemple à un effort, une insuffisance cardiaque, une fièvre, une hyperthyroïdie. La FC peut atteindre 200/min en cas de stimulation adrénnergique intense (sepsis, hypovolémie, anémie, insuffisance cardiaque, hyperthyroïdie, hypoxie...) (Fig. 2E) ou de faisceau accessoire. Une tachyarythmie (FC \geq 160/min) est inhabituelle et doit conduire l'enquête étiologique vers une de ces étiologies. La tachycardie est inconstante, car elle dépend de la qualité de la conduction AV.

(e) complexes QRS fins. Ce critère est inconstant car il dépend de la qualité de la conduction intraventriculaire, elle-même reliée à la réponse ventriculaire.

Formes ECG atypiques

Les critères diagnostiques majeurs (a, b, c) sont plus fréquents que les critères mineurs (d, e), mais tous peuvent manquer.

(a) FA non permanente. L'ECG peut inscrire un rythme sinusal alternant avec une extrasystolie auriculaire fréquente, une salve très courte de FA ou une autre tachycardie atriale lors de l'enregistrement. En effet, certaines FA sont paroxystiques (à début brutal et fin spontanée en moins de 7 jours) et peuvent durer quelques secondes, minutes ou jours. On peut les suspecter sur la clinique (accès de palpitations, malaise ou syncope, accident embolique...) ou devant l'existence d'extrasystoles auriculaires polymorphes fréquentes (« hyperexcitabilité auriculaire » ou « syndrome préfibrillaire ») (Fig. 3). Le diagnostic de certitude repose alors

sur une méthode d'enregistrement ECG longue durée ou une autre méthode d'enregistrement ambulatoire.

(b) auriculogrammes peu visibles voire invisibles. En effet, les ondes f peuvent manquer en cas de réponse ventriculaire très rapide (tachyarythmie), dans les formes anciennes et lentes de FA (bradyarythmie) et en cas de cardiopathie dilatée (Fig. 4). Ces ondes f sont souvent mieux vues en dérivation V1 car l'électrode précordiale est située en regard de l'oreillette droite. Il faut parfois se contenter d'une simple irrégularité de la ligne de base entre deux QRS.

(c) intervalles R-R réguliers. L'irrégularité entre deux QRS manque en cas de bloc AV de haut degré qu'il faut évoquer devant une réponse ventriculaire lente et parfaitement régulière, en contraste avec l'irrégularité des ondes f (dissociation AV) (Fig. 5). On évite le terme de bloc AV complet car la conduction AV ne peut être décrite parfaitement en cas d'influx supraventriculaires trop fréquents (conduction décrementielle). Il faut rechercher un surdosage médicamenteux (en particulier digitalique) ou une hyperkaliémie. L'irrégularité peut manquer aussi en cas de tachycardie jonctionnelle ou ventriculaire associée (bitachycardie) ou de stimulateur cardiaque en mode ventriculaire fixe (mode VVI).

(d) fréquence cardiaque < 100/min. La cadence ventriculaire dépend de la perméabilité naturelle du nœud AV, de l'influence du système neurovégétatif, des conditions métaboliques et de l'action des médicaments modifiant la conduction AV. La tachycardie peut donc manquer chez les sujets âgés (bloc AV incomplet par dégénérescence du tissu de conduction ou maladie de l'oreillette), en cas de FA chronique (adaptation du système neurovégétatif) et dans tous

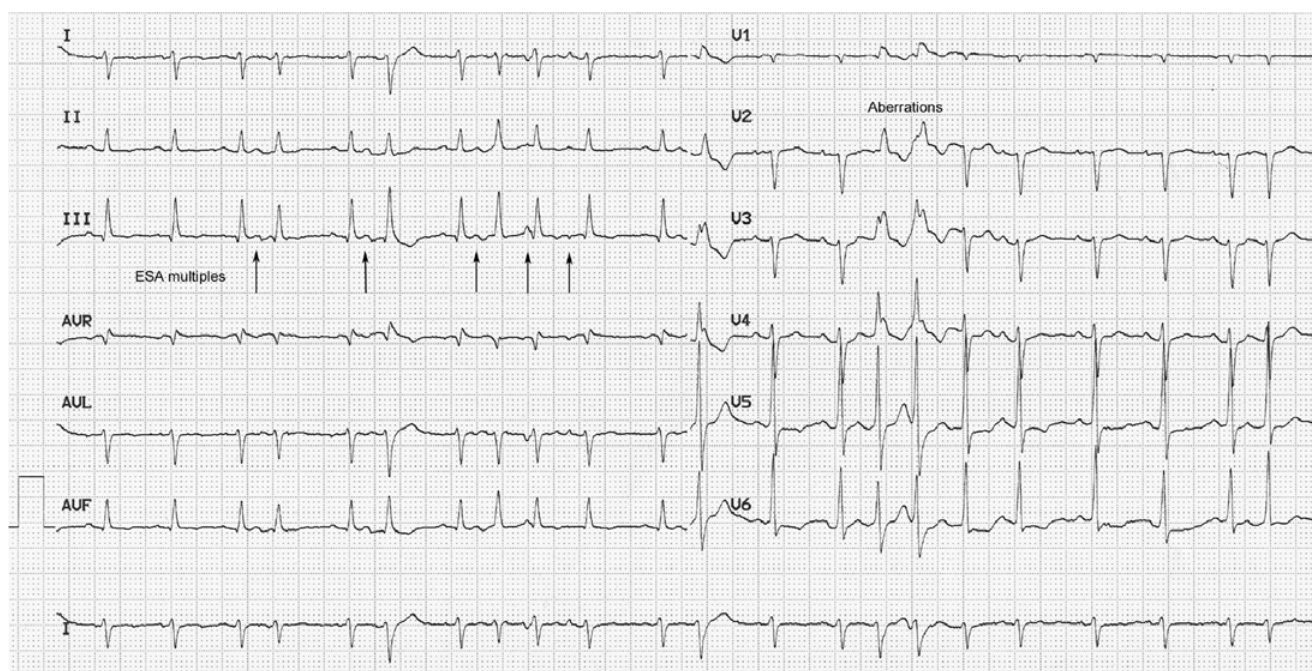


Fig. 3 Syndrome préfibrillaire avec extrasystoles auriculaires fréquentes. Noter le phénomène d'aberration ventriculaire fréquence-dépendant

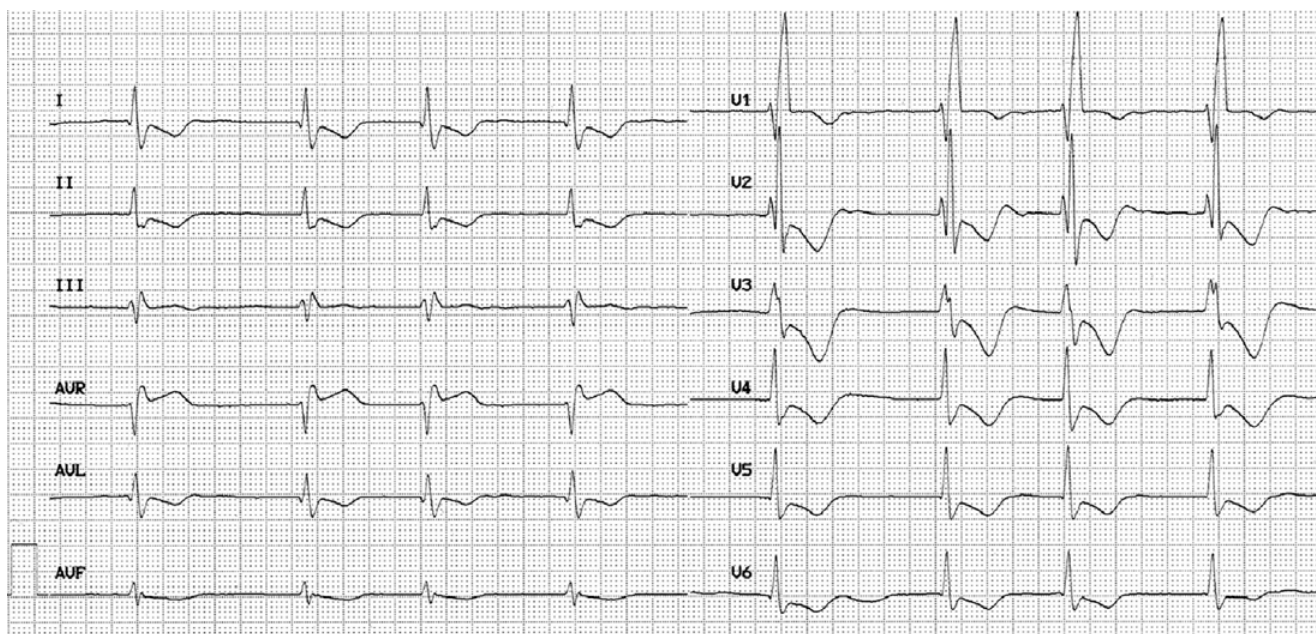


Fig. 4 Absence d'activité atriale visible. Complexes QRS irréguliers, lents et larges en rapport avec un bloc AV incomplet et un bloc de branche droite. Imprégnation en amiodarone et digitaline (surdosage)

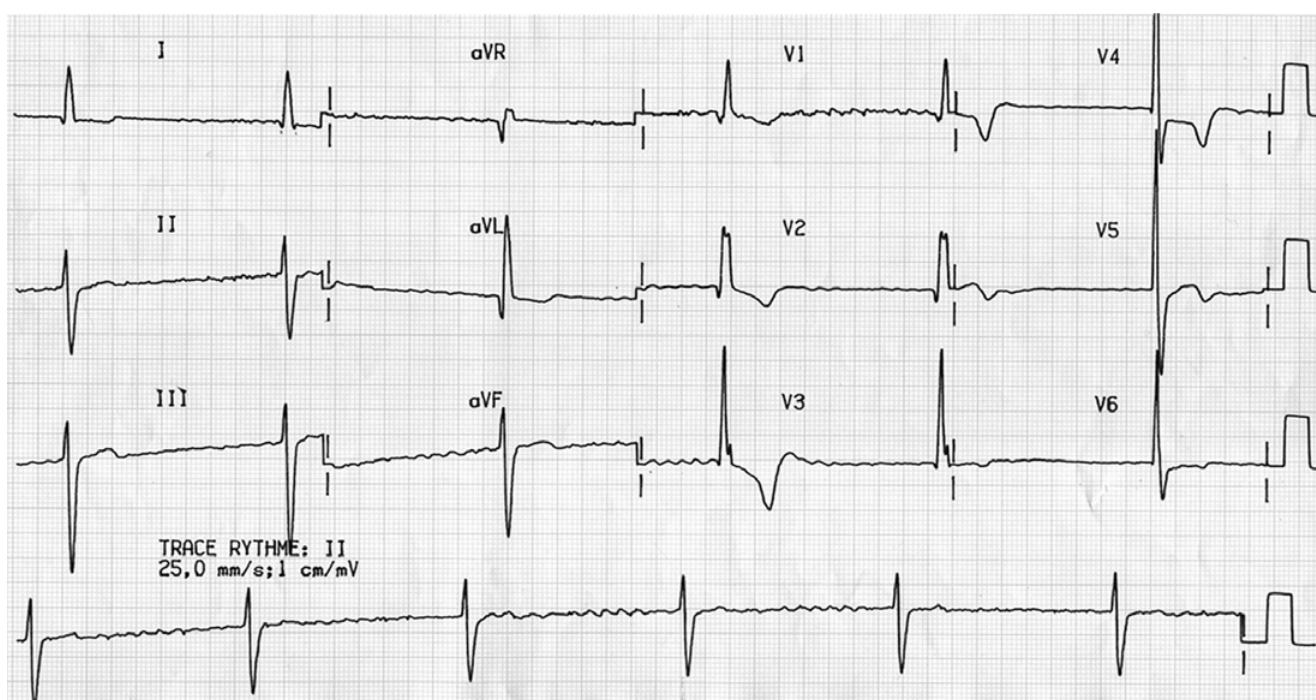


Fig. 5 FA à petites mailles. Complexes QRS réguliers, lents et larges en rapport avec un bloc AV de haut degré et rythme infranodal d'échappement

les cas si traitement ralentisseur (amiodarone, digitalique, bêtabloquant, inhibiteur calcique), hyperkaliémie ou hypothermie (Figs. 4,5). Une bradyarythmie ($FC < 60/\text{min}$) est inhabituelle et doit conduire l'enquête étiologique vers une de ces étiologies.

(e) complexes QRS larges. La conduction intraventriculaire peut être altérée en cas de : (a) bloc de branche, (b) aberration ventriculaire (bloc intraventriculaire fonctionnel), (c) voie accessoire perméable dans le sens antérograde (ou syndrome de Wolff-Parkinson-White) et/ou (d) rythme

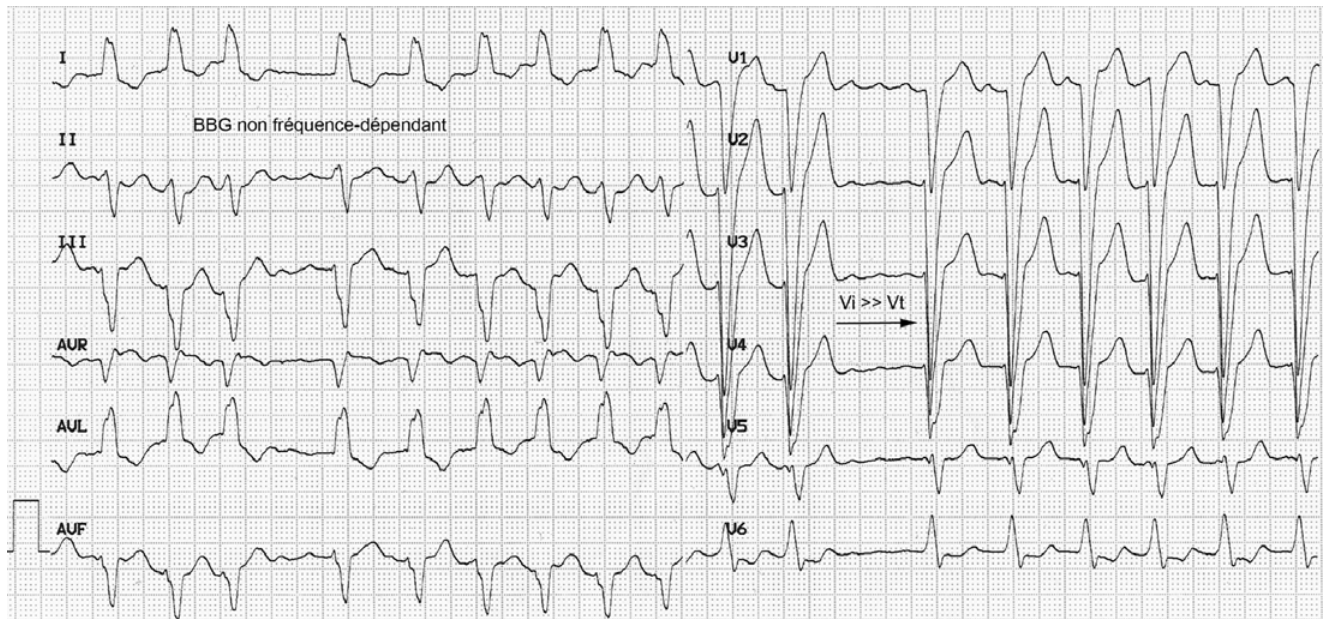


Fig. 6 FA à grosses mailles. Complexes QRS irréguliers, rapides et larges en rapport avec un bloc de branche gauche. Noter la descente rapide et la remontée lente du complexe QRS diphasique en V2-V3 avec indice de Verecke $vi/vt > 1$

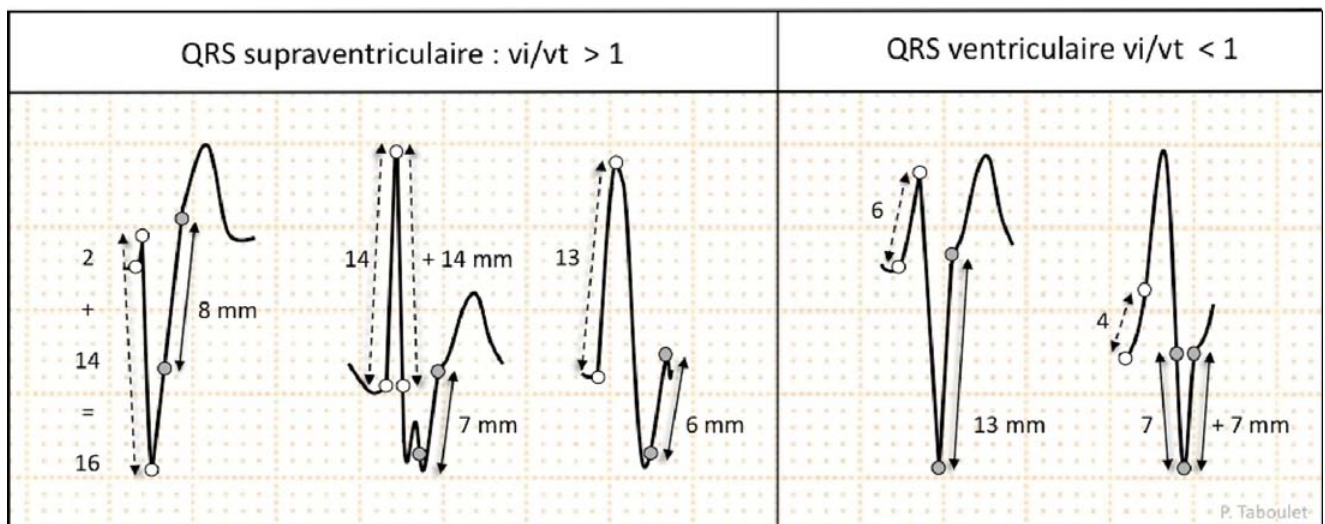


Fig. 7 Indice de Verecke. Cet indice (vi/vt) est le rapport entre l'amplitude du vecteur initial de dépolarisation mesurée durant les 40 premières ms (vi : flèche pointillée) et l'amplitude du vecteur terminal de dépolarisation mesurée durant les 40 dernières ms (vt : flèche pleine). Pour mesurer ces amplitudes, il faut choisir la dérivation frontale ou précordiale où l'activation initiale du ventricule est la plus rapide et dans la dérivation retenue, choisir le complexe QRS où le début et la fin sont clairement visibles. Lorsque le vecteur initial ou terminal est à la fois positif et négatif, il faut utiliser la somme des valeurs absolues. Si $vi/vt > 1$, le complexe est supraventriculaire; si $vi/vt < 1$, le complexe est ventriculaire

infranodal. Ce dernier peut correspondre à un rythme ventriculaire d'échappement en cas de bloc AV de haut degré ou à un rythme ventriculaire ectopique en cas d'extrasytroles ventriculaires, tachycardie ventriculaire voire rythme idioventriculaire.

L'existence d'une tachyarythmie à QRS larges mérite une analyse fine des tracés, avec si possible des tracés antérieurs, longs et/ou répétés pour distinguer ce qui revient à chacune de ces causes. Le choix du traitement ralentisseur ou antiarythmique en dépend [1].

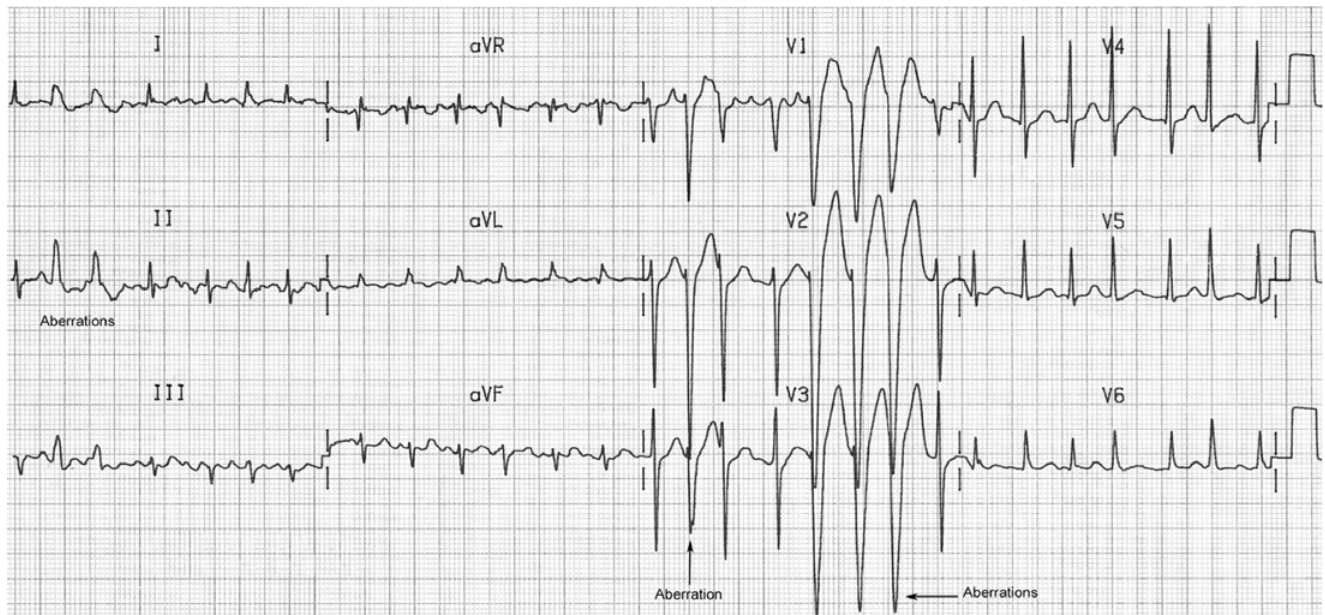


Fig. 8 FA typique avec aberration ventriculaire : la durée des complexes larges est fréquence-dépendant avec indice de Vereckei $v_i/v_t > 1$

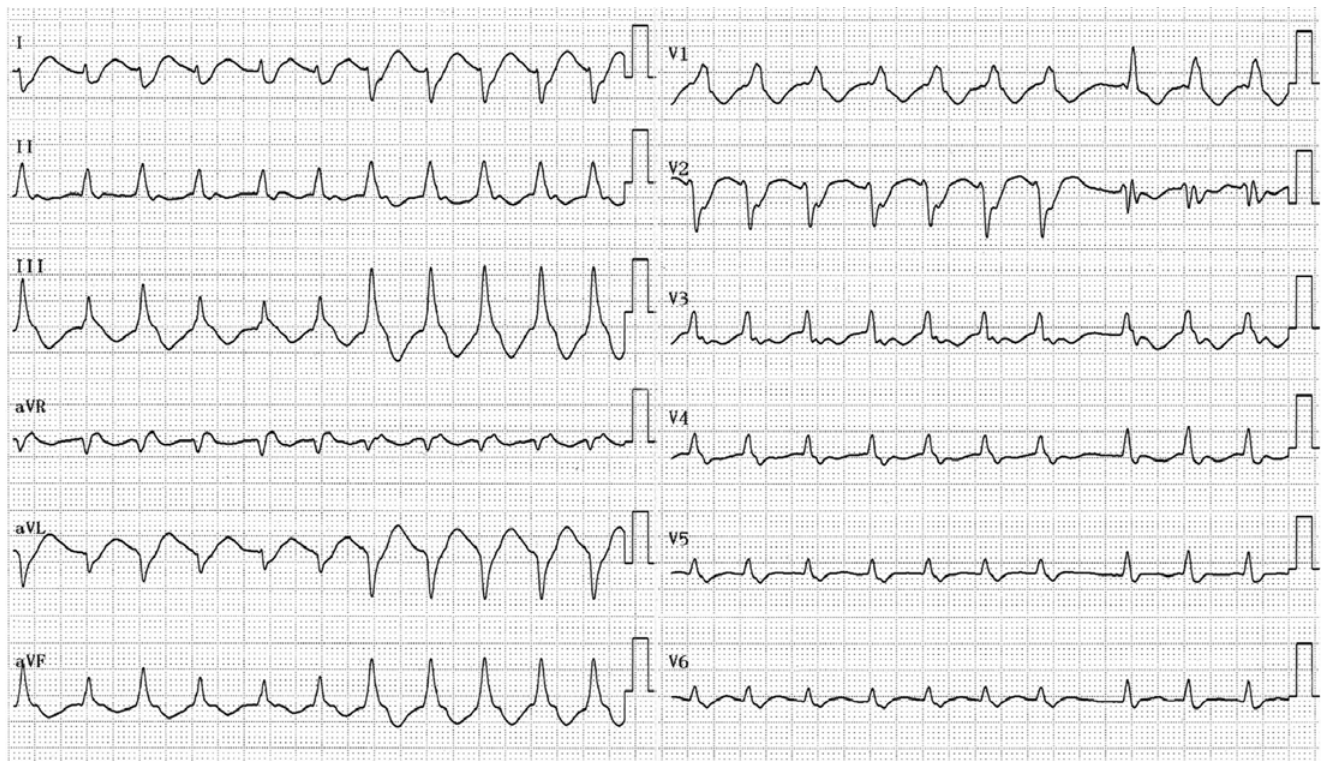


Fig. 9 Absence d'activité atriale visible. Complexes QRS irréguliers, rapides et larges en rapport avec un bloc intraventriculaire non spécifique fréquence-dépendant (aberration ventriculaire). Cette tachycardie ne peut être qu'une FA

FA et bloc de branche

La morphologie des QRS est altérée par un bloc de branche permanent (ex. bloc droit : rSR' en V1 et qRs en V6 ; bloc

gauche : rS ou QS en V1 et RR' en V6) (Fig. 6). Comme une des deux branches du faisceau de His est fonctionnelle, la conduction initiale vers un ventricule est préservée. L'amplitude du vecteur initial de dépolarisation (v_i) mesurée durant

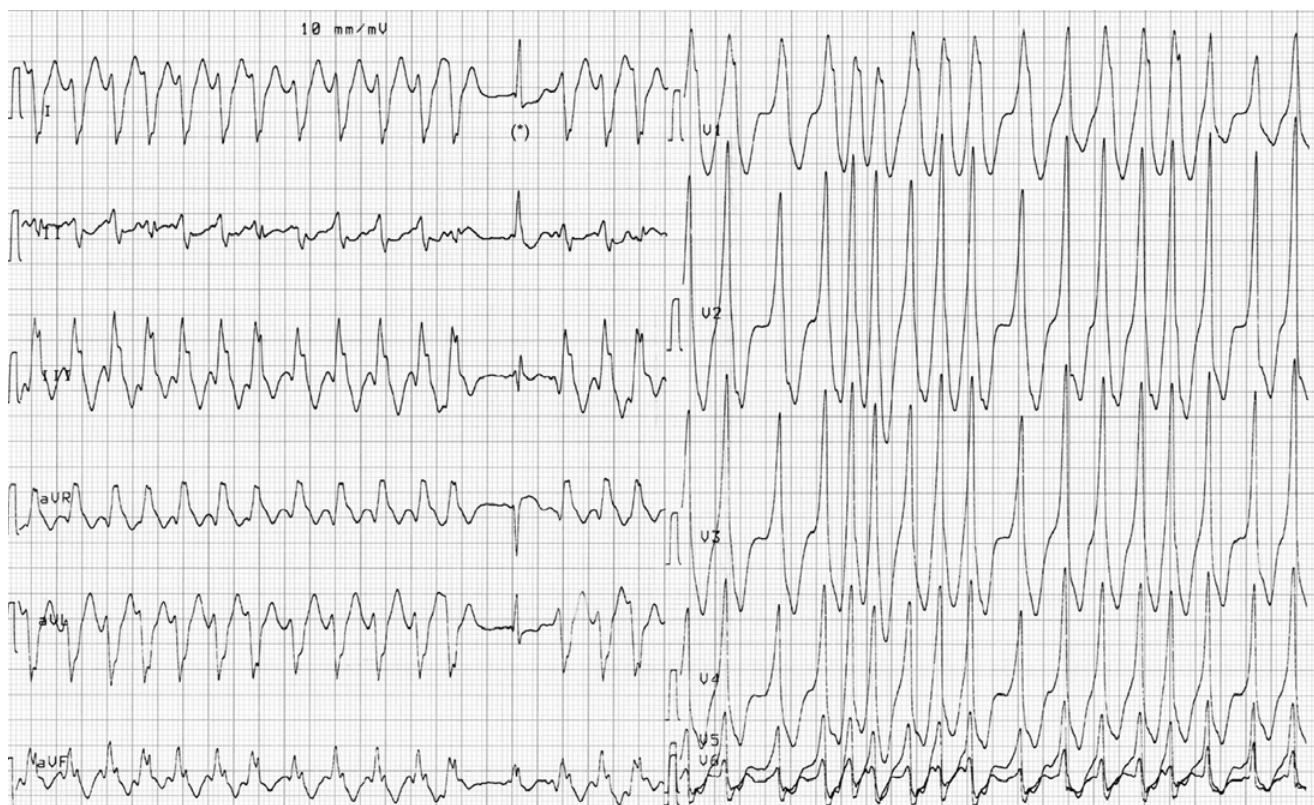


Fig. 10 Activité atriale anarchique visible en DII. Complexes QRS irréguliers, rapides avec empâtement variable du pied des QRS en faveur d'une préexcitation ventriculaire. La durée des complexes est préexcitation-dépendant (aspect « en accordéon ») avec interruption par un QRS normal (*). L'aspect est très différent d'un bloc de branche. L'indice de Verecke est inversé ($v_i/v_t < 1$)

les 40 premières millisecondes d'un QRS diphasique ou multiphasique est donc supérieur à l'amplitude du vecteur terminal de dépolarisation (v_t) mesurée durant les 40 dernières millisecondes (indice de Verecke $v_i/v_t > 1$) (Fig. 7) [4]. La morphologie des QRS n'est pas ou peu modifiée par un changement de fréquence. L'utilisation des antiarythmiques de classe I est restreinte [1].

FA et aberration ventriculaire

La morphologie des QRS est altérée par l'arrivée trop rapide d'un ou plusieurs influx dans les branches du faisceau de His (bloc intraventriculaire fonctionnel). La morphologie des QRS est généralement celle d'un bloc de branche, mais pas nécessairement (bloc bifasciculaire, bloc de branche avec aberration surajoutée ou bloc non spécifique) (Figs. 3,8) [2-6]. L'indice de Verecke v_i/v_t est > 1 . L'élargissement des QRS est fréquence-dépendant (la largeur du QRS augmente en cas d'accélération, parfois brutalement, souvent graduellement selon la fréquence). Elle est favorisée par un cycle long-cycle court (intervalle R-R long suivi par un intervalle R-R court en raison du phénomène d'Ashman) et une salve de QRS aberrants peut être interrompue par un ou plusieurs

QRS normaux (Fig. 9). L'utilisation de médicaments ralentisseurs du nœud AV permet de supprimer l'aberration. L'utilisation des antiarythmiques de classe I est restreinte [1].

FA conduite par une voie accessoire

La morphologie des QRS larges est altérée en raison d'une préexcitation ventriculaire par un faisceau de conduction anormal qui offre aux influx supraventriculaires la possibilité de shunter plus ou moins complètement le nœud AV. Cette préexcitation se traduit par un empâtement initial du pied des QRS (« onde delta » du syndrome de Wolff-Parkinson-White ou « super Wolff ») [2,3]. Elle est variable (prononcée, discrète ou absente), ce qui confère aux salves rapides un aspect « en accordéon » avec interruption possible par un ou plusieurs QRS normaux (Fig. 10). L'aspect est très différent d'un bloc de branche. L'indice de Verecke est inversé car l'activation initiale du ventricule par le faisceau accessoire est plus lente que l'activation terminale par les voies rapides de conduction ($v_i/v_t < 1$). La largeur des QRS est dépendante de la préexcitation et non de la fréquence. La fréquence de certaines salves peut dépasser 250/min et engager le pronostic à court terme. Le traitement

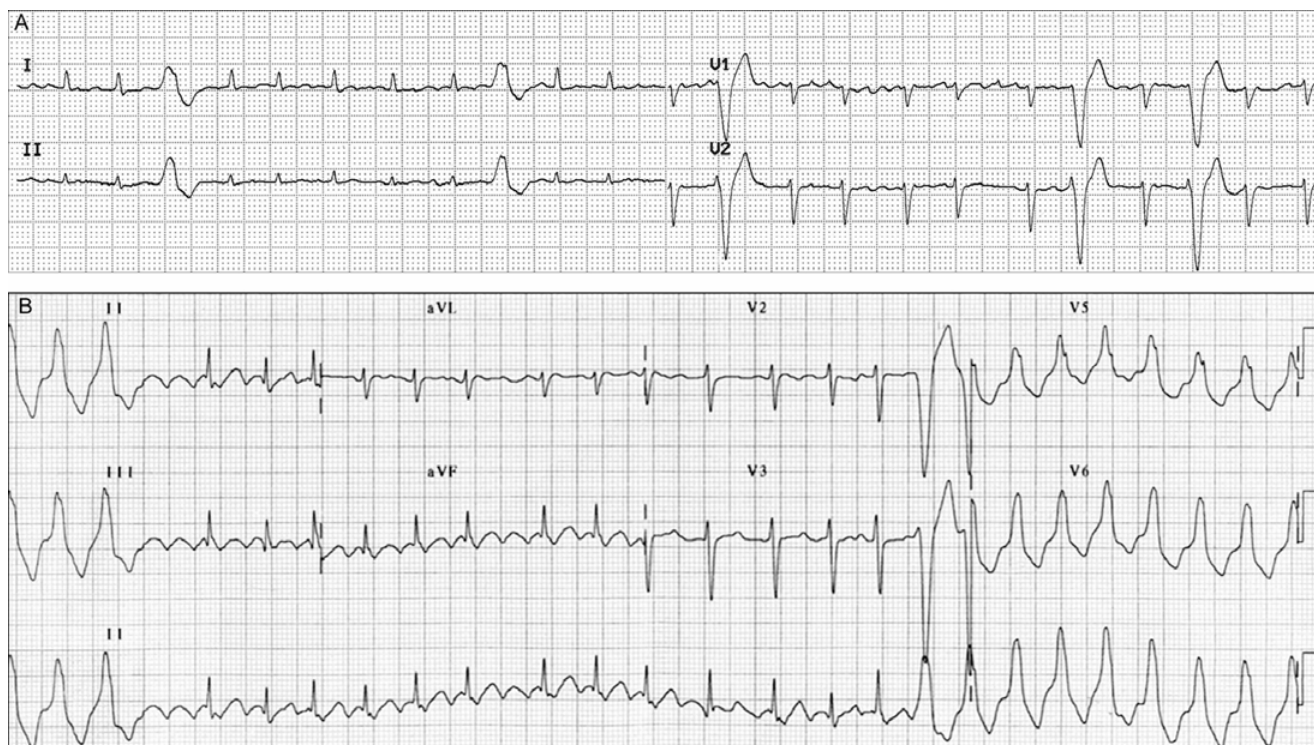


Fig. 11 A. FA avec extrasystoles ventriculaires. Les QRS larges ont un couplage fixe avec les QRS précédents (intervalle R-R') et aucune aberration mineure n'est favorisée par un cycle long-cycle court. L'indice de Vereckeï est inversé en V2 ($v_i/v_t < 1$) ; B. Bitachycardie avec tachycardie ventriculaire en salves. La prématurité est induite. Il n'y a pas d'interruption par un QRS normal. L'indice de Vereckeï des QRS larges est inversé en V3 ($v_i/v_t < 1$)

est spécifique [1]. L'utilisation de certains médicaments ralentisseurs du nœud AV (adénosine, diltiazem, vérapamil, bêtabloquants et digitalique) est prohibée.

FA et ectopie ventriculaire

La morphologie des QRS larges ectopiques est différente d'un bloc de branche car l'influx naît au sein du parenchyme ventriculaire et n'utilise pas à son début les voies rapides de conduction intraventriculaire. L'indice de Vereckeï est inversé ($v_i/v_t < 1$) [4]. Le couplage (intervalle R-R) des extrasystoles est souvent fixe, la prématurité est induite (couplage trop court), et aucune aberration mineure n'est favorisée par un cycle long-cycle court (Fig. 11A) [2,5]. En cas de salve de TV (bitachycardie), les QRS sont monomorphes et non interrompus par un ou plusieurs QRS normaux (Fig. 11B). Le traitement est spécifique.

Diagnostiques différentiels

Les diagnostics différentiels sont des artéfacts, un flutter auriculaire ou une tachycardie atriale focale à conduction variable ou plus rarement une tachycardie atriale multifocale [3,6]. Le passage d'une tachycardie atriale à une autre est

possible (en particulier FA vers flutter et *vice versa* lors d'une cardioversion spontanée ou médicamenteuse). Une FA pseudorégulière à complexes QRS larges et rapides peut ressembler à une tachycardie ventriculaire polymorphe.

Remerciements : l'auteur remercie le Dr Françoise Hidden-Lucet (Cardiologie, Paris) pour le prêt de la figure 11 (flutter auriculaire et TV).

Références

1. European Heart Rhythm Association; European Association for Cardio-Thoracic Surgery, Camm AJ, Kirchhof P, Lip GY et al (2010). Guidelines for the management of atrial fibrillation: the Task Force for the Management of Atrial Fibrillation of the European Society of Cardiology (ESC). *Eur Heart J* 31:2369–429.
2. Surawicz B et Knilans TK (2008) Chou's electrocardiography in clinical practice. Elsevier, 6e édition, Ed. Philadelphia PA 294 p
3. Taboulet P (2010) L'ECG de A à Z, Maloine, Ed. Paris 320 p
4. Vereckeï A, Duray G, Szénási G, et al (2007) Application of a new algorithm in the differential diagnosis of wide QRS complex tachycardia. *Eur Heart J* 28:589–600
5. Phibbs BP (2006) Advanced ECG : boards and beyond. Elsevier, Ed. Philadelphia PA 294 p
6. Taboulet P. <http://www.e-cardiogram.com/>. Site de formation à la lecture de l'ECG.