

**REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE**

**MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR  
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE**

**UNIVERSITE ABOU BEKR BELKAID – TLEMCCEN  
FACULTE DE MEDECINE  
Dr. Benzerdjeb Benaouda**

---



**MEMOIRE DE FIN D'ETUDES**

**pour l'obtention du diplôme de docteur en médecine générale.**

***Influence des antécédents cardiaques et extracardiaques  
sur l'orientation de l'axe électrique du cœur  
des patients hospitalisés en service de cardiologie  
CHU Tlemcen***

**Réalisé par :**

**Dr. SLIMANI Mohammed Hachem**

**Encadré par :**

**Dr. ABBOU amine**

---

**Année Universitaire 2014 – 2015**



# *Dédicaces*

*Je dédie ce modeste travail*

*A ma mère, aucune dédicace ne saurait être assez éloquente pour exprimer ce qu'elle, pour tous les sacrifices qu'elle n'a cessé de me donner depuis ma naissance, durant mon enfance et même à l'âge adulte.*

*A mon père, pour qui je témoigne l'amour, l'estime, le dévouement et le respect que j'ai toujours eu pour lui. Ce travail est le fruit de ses sacrifices qui a consentis pour mon éducation et ma formation.*

*A mes frères*

*A mon chère cœur Kaltoum*

*A ma chère amie Hamza.*

*A mes amies et mes camarades*

*Sans oublier tous les professeurs que ce soit du primaire, du moyen, du secondaire ou de l'enseignement supérieur.*

*✍ Dr. SLIMANI Mohamed Hachem*

# Remerciements

*Nous remercions vivement notre encadreur, Dr. ABBOU amine, pour nous avoir proposé ce sujet d'actualité assez passionnant ; sa patience et son organisation nous ont permis de surmonter de nombreuses difficultés liées à ce travail.*

*Nous tenons à lui exprimer nos sincères déférences pour son encadrement.*

*Merci également à Dr BALI TABET R. (responsable des internes)*

*Merci également à tous ceux qui ont contribué à notre formation spirituelle.*

*Notre gratitude s'adresse également à tous ceux qui, de loin ou de près, ont participé à la réalisation de ce travail.*

*Nous tenons aussi à remercier toute l'équipe pédagogique pour nous avoir transmis leur savoir tout au long de notre cycle d'étude.*

*✍ Dr. SLIMANI Mohamed Hachem*

# Table des matières

Dédicaces .....	Erreur ! Signet non défini.
Remerciements .....	i
Liste des figures .....	i
Introduction générale.....	1

## ETUDE THEORIQUE

1. Généralités :.....	2
2. Technique d'enregistrement d'un electrocardiogramme.....	3
2.1. Enregistrement : .....	3
2.2. Mise en place des électrodes : .....	4
2.3. Conditions d'enregistrement :.....	6
3. Terminologie .....	6
3.1. Onde P : .....	6
3.2. Intervalle PQ (ou PR) :.....	6
3.3. Complexe QRS :.....	6
3.4. Point J :.....	7
3.5. Segment ST : .....	7
3.6. Onde T :.....	7
3.7. Onde U : .....	7
4. Axe électrique du cœur : .....	7
4.1. Définition: .....	7
4.2. Evaluation de l'axe électrique .....	8
4.2.1. Principe de l'estimation de l'axe électrique :.....	8
4.2.2. Les méthodes utilisées pour l'estimation de l'axe électrique :.....	9
4.2.2.1. Les méthodes qualitatives : .....	9
4.2.2.1.1. La méthode DI - aVF : .....	9
4.2.2.1.2. La méthode DI - DII : développée par Dr. Abbou .....	10
4.2.2.2. Les méthodes quantitatives : .....	11
4.2.2.2.1. La méthode de la tangente : .....	11
4.2.2.2.2. La méthode de trois cercles (ou de trois étapes) : développée par Dr. Abbou	12
4.2.3. La valeur moyenne de l'axe du cœur : .....	13
4.2.4. Les différentes étiologies d'une déviation axiale :.....	14

4.2.4.1. Gauche: .....	14
4.2.4.2. Droite : .....	14

## ETUDE PRATIQUE

1. Objectifs : .....	15
1.1. Objectif principal : .....	15
1.2. Objectifs secondaires : .....	15
2. Population et Méthodes .....	15
2.1. Type de l'étude .....	15
2.2. Population.....	15
2.2.1. Recrutement .....	15
2.2.2. Critères d'inclusion .....	15
2.2.3. Critères de non inclusion.....	16
2.3. Méthodes .....	16
2.3.1. Interrogatoire : .....	16
2.3.2. Electrocardiogramme : .....	16
2.3.3. Analyse statistique.....	16
3. Résultats .....	16
3.1. Caractéristiques générales de la population : .....	16
3.1.1. Caractères généraux : .....	16
3.1.1.1. Répartition selon le sexe : .....	17
3.1.1.2. Répartition selon l'âge : .....	17
3.1.1.3. Répartition selon l'âge et le sexe : .....	18
3.2. Antécédents de la population .....	19
3.2.1 Hypertension artérielle: .....	20
3.2.2. Diabète: .....	22
3.2.3. Antécédents pulmonaires: .....	23
3.2.4. Tabagisme actif: .....	24
3.2.5. Dyslipidémie: .....	26
3.2.6. Cardiopathie non valvulaire: .....	27
3.2.7. Cardiopathie valvulaire : .....	28
3.2.8. Les patients sans antécédents : .....	30
3.3. Analyse de l'axe électrique : .....	31
3.3.1. Répartition selon l'orientation de l'axe: .....	31

3.3.2 Répartition en fonction de l'axe et de l'hypertension artérielle: .....	32
3.3.3. Répartition en fonction de l'axe et du diabète:.....	33
3.3.4. Répartition en fonction de l'axe et de la présence d'un antécédent pulmonaire...	34
3.3.5. Répartition en fonction de l'axe et de la notion du tabagisme actif: .....	35
3.3.6. Répartition en fonction de l'axe et de la présence d'une cardiopathie valvulaire:...	36
3.3.7. Répartition en fonction de l'axe et de la présence d'une cardiopathie non valvulaire :.....	37
3.3.8. Répartition en fonction de l'axe et de la dyslipidémie:.....	38
4. Discussion .....	39
4.1. Une prédominance masculine : .....	39
4.2. Une prédominance du sujet âgé : .....	39
4.3. Une modification de l'orientation de l'axe électrique par :.....	40
4.3.1. L'hypertension artérielle : .....	40
4.3.2. Le diabète : .....	40
4.3.3. La pathologie pulmonaire :.....	41
4.3.4. Le tabagisme : .....	41
4.3.5. La cardiopathie non valvulaire :.....	42
4.3.6. La cardiopathie valvulaire :.....	42
4.3.7. La dyslipidémie :.....	42
Conclusion.....	44
Bibliographie.....	i

# Liste des figures

## ETUDE THEORIQUE

<b>Figure 1</b> : Le flux électrique du cœur .....	3
<b>Figure 2</b> :L'appareille de l'électrocardiogramme.....	4
<b>Figure 3</b> : Mise en place des électrodes .....	4
<b>Figure 4</b> : position des électrodes .....	5
<b>Figure 5</b> : Principe d'enregistrée l'axe électrique .....	8
<b>Figure 6</b> : La méthode DI - aVF.....	9
<b>Figure 7</b> : La méthode DI - DII .....	10
<b>Figure 8</b> : La méthode de la tangente .....	11
<b>Figure 9</b> : La méthode de trois cercles .....	12

## ETUDE PRATIQUE

<b>Figure 1</b> : Répartition selon le sexe.....	17
<b>Figure 2</b> : Répartition selon l'âge.....	18
<b>Figure 3</b> : Répartition selon l'âge et le sexe .....	18
<b>Figure 4</b> : Répartition selon les antécédents.....	20
<b>Figure 5</b> : Répartition selon la présence d'une hypertension artérielle.....	21
<b>Figure 6</b> : Répartition selon le sexe et l'hypertension artérielle.....	21
<b>Figure 7</b> : Répartition selon la présence du diabète .....	22
<b>Figure 8</b> : Répartition selon le sexe et diabète .....	23
<b>Figure 9</b> : Répartition selon la présence d'une pathologie pulmonaire.....	23
<b>Figure 10</b> : Répartition selon le sexe et la présence d'une pathologie pulmonaire.....	24
<b>Figure 11</b> : Répartition selon la notion de tabagisme.....	25
<b>Figure 12</b> : Répartition selon le sexe et la notion de tabagisme .....	25
<b>Figure 13</b> : Répartition selon la présence d'une dyslipidémie .....	26
<b>Figure 14</b> : Répartition selon le sexe et la dyslipidémie .....	27
<b>Figure 15</b> : Répartition selon la présence d'une cardiopathie non valvulaire. ....	27
<b>Figure 16</b> : Répartition selon le sexe et la présence d'une cardiopathie non valvulaire ...	28
<b>Figure 17</b> : Répartition selon la présence d'une cardiopathie valvulaire .....	29
<b>Figure 18</b> : Répartition selon le sexe et la présence d'une cardiopathie valvulaire .....	29
<b>Figure19</b> : répartition selon la présence d'un antécédent .....	30
<b>Figure 20</b> : Répartition selon le sexe et la présence d'un antécédent.....	31



<b>Figure 21</b> : Répartition selon l'orientation de l'axe .....	32
<b>Figure 22</b> : Répartition en fonction de l'axe et de l'hypertension artérielle .....	33
<b>Figure 23</b> : Répartition en fonction de l'axe et du diabète .....	34
<b>Figure 24</b> : Répartition en fonction de l'axe et l'antécédent pulmonaire.....	35
<b>Figure 25</b> : Répartition en fonction de l'axe et tabagisme .....	36
<b>Figure 26</b> : Répartition en fonction de l'axe et valvulopathie.....	37
<b>Figure 27</b> : Répartition en fonction de l'axe et cardiopathie non valvulaire.....	38
<b>Figure 28</b> : Répartition en fonction de l'axe et cardiopathie non valvulaire.....	39

# Introduction générale

## Introduction générale

L'électrocardiographie est une vieille dame qui, passé le cap du centenaire, garde toujours bon pied et bon œil ... Née en 1887 avec les travaux de Waller, révélée à la communauté médicale par l'invention en 1901 du galvanomètre à cordes qui valut à son auteur, le Dr. Wilhem Einthoven, le prix Nobel de Médecine en 1924.

L'électrocardiogramme est la représentation graphique des forces électriques générées par l'activité cardiaque, enregistrées par des électrodes placées à la surface du corps.

L'ECG est un examen irremplaçable, de réalisation aisée au moyen d'un appareillage simple, peu coûteux avec une innocuité totale. Il fournit une foule de renseignements précieux concernant l'état structurel et fonctionnel du cœur.

L'axe électrique est un paramètre facile à analyser à partir des dérivations électrocardiographique frontales, il représente le vecteur résultant de tous les vecteurs instantanés de la dépolarisation des ventricules. Sa valeur normale est entre  $-30$  et  $+90$  ( $+110^\circ$  pour certain auteurs).

Une déviation de l'axe est souvent interprétée comme un signe d'appel d'une éventuelle anomalie cardiaque structurale ou fonctionnelle. Une déviation axiale droite peut suggérer une augmentation de volume du ventricule droit. Cependant, elle peut être également due à une nécrose latérale du ventricule gauche ou à un trouble conducteur représenté essentiellement par l'hémibloc postérieur gauche. Une déviation axiale gauche peut être due à une augmentation de volume du ventricule gauche, mais aussi à une éventuelle nécrose inférieure ou un hémibloc de branche antérieur gauche.

Le calcul de l'axe électrique du cœur est très souvent utile dans le diagnostic des cardiopathies congénitales. Un ECG normal, avec un axe électrique normal n'exclue pas une malformation cardiaque, par contre un axe électrique anormal, peut orienter le clinicien dans son diagnostic.

Nous voulons étudier dans ce modeste travail l'influence des antécédents cardiaques et extracardiaque sur l'orientation de ce vecteur, afin d'aider le praticien dans le dépistage d'une éventuelle pathologie responsable de cette déviation axiale.

# Chapitre 1

## Etude Théorique

## 1. Généralités :

L'électrocardiogramme enregistre l'activité électrique du cœur. La stimulation électrique d'une cellule musculaire détermine l'apparition d'une activité électrique et mécanique. Sous l'effet de la stimulation, la surface cellulaire se dépolarise rapidement, ce qui donne lieu à un courant électrique, qui entraîne la contraction.

Puis survient la phase de repolarisation, plus lente, ramenant la membrane cellulaire dans son état électrique initial.

L'onde d'activation naît dans l'oreillette droite, dans le nœud sinusal (nœud de Keith et Flack), situé au pied de la veine cave supérieure. Cette onde diffuse ensuite à travers les deux oreillettes, atteint le nœud atrio-ventriculaire d'Aschoff-Tawara.

L'onde de dépolarisation subit un ralentissement à ce niveau, puis parcourt le système His-Purkinje. Le tronc du faisceau de His se bifurque en deux branches droite et gauche :

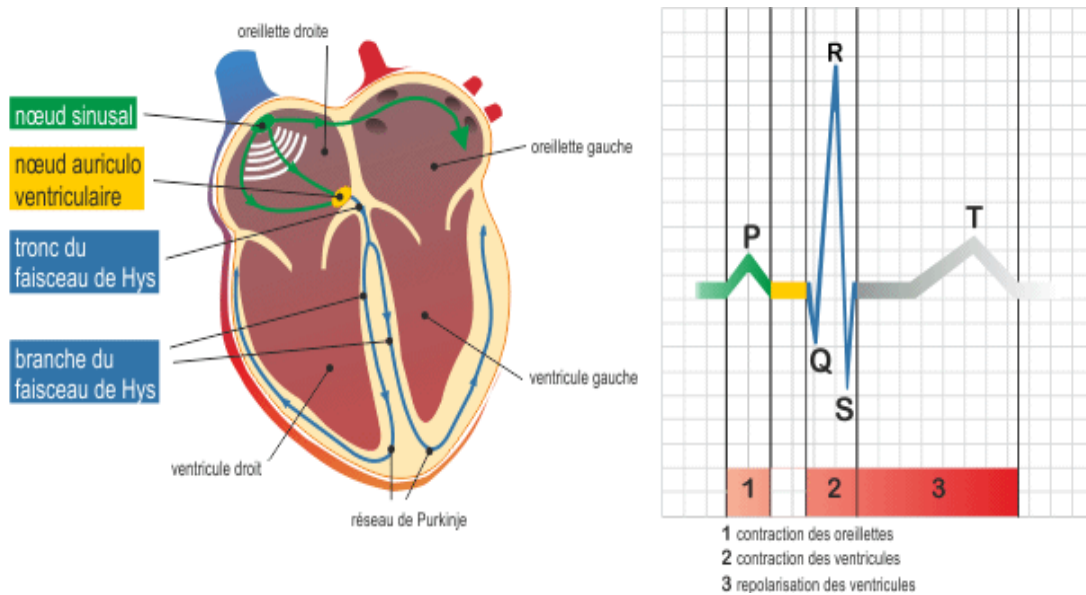
- la branche droite parcourt la bandelette anciforme du ventricule droit.
- la branche gauche se divise presque immédiatement en deux faisceaux antérieur et postérieur.
- le réseau de Purkinje s'étend en toile d'araignée sous l'endocarde des deux ventricules. L'onde de dépolarisation atteint enfin le myocarde indifférencié, qui se dépolarise de l'endocarde vers l'épicarde.

Le ralentissement de l'onde de dépolarisation, au niveau du nœud atrio-ventriculaire, permet aux ventricules d'être stimulés avec un certain retard par rapport aux oreillettes, ce qui favorise le remplissage ventriculaire, passif complété en fin de diastole par la contraction atriale.

L'activation électrique atriale à une durée d'environ 0,10 seconde en moyenne. Le ralentissement atrio-ventriculaire dure en moyenne de 0,12 à 0,20 seconde, et l'activation des ventricules se fait habituellement de 0,06 à 0,08 seconde.

Lorsque l'onde de dépolarisation quitte les voies de conduction spécialisées, elle se propage dans le myocarde indifférencié. Pendant les deux premiers centièmes de seconde, c'est la région moyenne du septum qui est dépolarisée, de gauche à droite. Puis la partie

restante du septum et des ventricules est à son tour activée, à l'exception de la région basale. La dépolarisation se fait à ce niveau de l'endocarde vers l'épicarde. Durant les deux derniers centièmes de seconde, c'est la partie basale des deux ventricules et du septum qui sont activées.



**Figure 1** : Le flux électrique du cœur

## 2. Technique d'enregistrement d'un électrocardiogramme

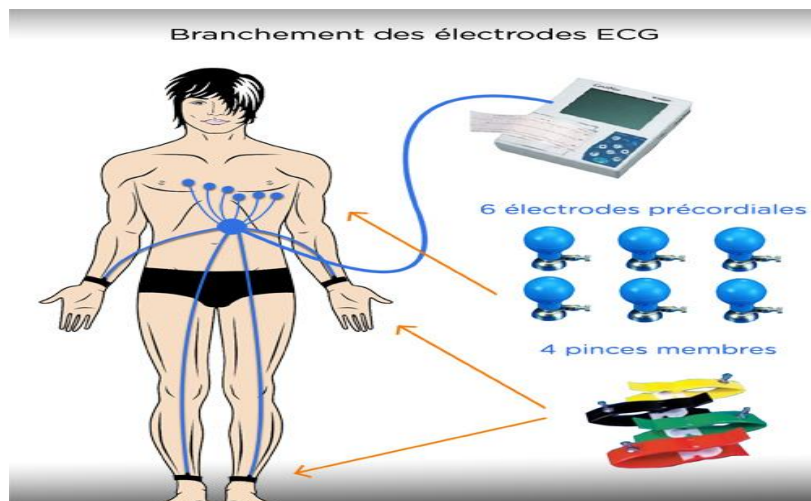
### 2.1. Enregistrement :

Il se fait sur un papier millimétré, déroulant à vitesse constante. Le papier millimétré est composé de carrés de 5 mm x 5 mm. Ces carrés sont subdivisés en carrés plus petits d'1 mm de côté. Dans les conditions standards, le papier est déroulé à la vitesse de 25 mm à la seconde, de sorte qu'un mm corresponde à 0,04 seconde, et 5 mm à 0,20 seconde. L'étalonnage standard de l'électrocardiogramme enregistre en ordonnée une déflexion de 10 mm pour un voltage de 1 mv. Un étalonnage correct est indispensable à l'interprétation des tracés.



**Figure 2** : L'appareil de l'électrocardiogramme

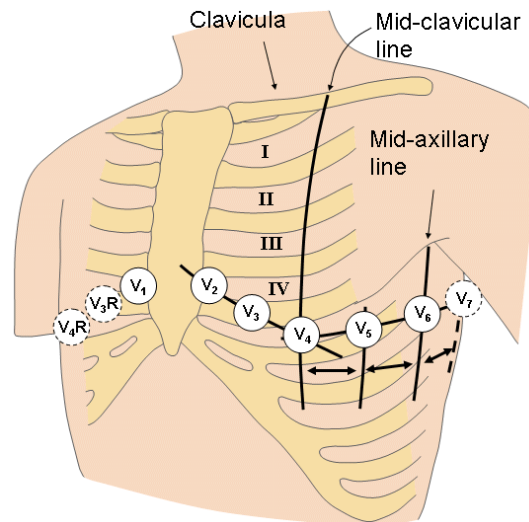
## 2.2. Mise en place des électrodes :



**Figure 3** : Mise en place des électrodes

Les électrodes sont appliquées sur la peau, préalablement enduites d'une pâte conductrice. Cette pâte peut être remplacée par de l'eau, à condition que la peau ait été frottée préalablement à l'éther ou à l'acétone.

Quatre électrodes sont placées sur les membres, à la face interne des avant-bras et à la face externe des jambes. Elles peuvent également être placées à la racine des membres. Habituellement, 6 électrodes sont placées sur le thorax, et enregistrent les dérivations dites précordiales, dont la disposition est la suivante :



**Figure 4 :** position des électrodes

- V1 = 4ème espace intercostal droit au bord du sternum.
- V2 = 4ème espace intercostal gauche au bord du sternum.
- V3 = mi-distance entre V2 et V4.
- V4 = intersection de la ligne horizontale passant par le 5ème espace intercostal gauche et de la ligne médio-claviculaire.
- V5 = intersection de la même ligne horizontale avec la ligne axillaire antérieure.
- V6 = intersection de la même ligne horizontale avec la ligne axillaire moyenne.

D'autres dérivations peuvent être enregistrées, mais ne sont pas réalisées de façon systématique :

- V7 = intersection de la ligne horizontale passant par le 5ème espace intercostal gauche et de la ligne axillaire postérieure.
- V8 = intersection de l'horizontale passant par le 5ème espace intercostal gauche et de la verticale passant par la pointe de l'omoplate.
- V9 = intersection de cette même horizontale avec le bord gauche du rachis.
- V4R = intersection de la ligne horizontale passant par le 5ème espace intercostal droit et la ligne médio-claviculaire (symétrique de V4).
- V3R = à droite du sternum, à mi-distance entre V1 et V4R.
- VE (épigastrique) = électrode placée sous le xiphoïde, côté gauche.



### 2.3. Conditions d'enregistrement :

Le patient doit être couché sur le dos, en résolution musculaire complète, dans une position confortable et protégé du froid, afin d'éliminer au maximum les ondulations de la ligne de base et les parasites dus aux tremblements musculaires ou au mauvais contact fil-électrodes.

## 3. Terminologie

L'ECG classique enregistre la dépolarisation et la repolarisation du massif musculaire atriale et ventriculaire, mais il ne permet pas d'enregistrer l'activité électrique spécifique du tissu de conduction (nœud d'Aschoff-Tawara, nœud sinusal, tronc du faisceau de His...). Ces deux phénomènes (dépolarisation et repolarisation) sont suivis d'un repos électrique enregistré sous la forme d'une ligne isoélectrique appelée « ligne de base » correspond à la diastole.

### 3.1. Onde P :

Elle est liée à la dépolarisation atriale. C'est une onde de petite amplitude, arrondie, parfois diphasique. Le rythme physiologique est dit sinusal. Dans ce cas les ondes P atriales précèdent régulièrement les complexes ventriculaires. Les ondes P dites « sinusales » sont toujours positives en D1 et en D2. La repolarisation atriale n'est pas visible sur l'ECG normal car elle est masquée par la dépolarisation ventriculaire.

### 3.2. Intervalle PQ (ou PR) :

C'est le temps de conduction atrio-ventriculaire. C'est le temps nécessaire à l'influx pour dépolariser les oreillettes puis franchir le nœud atrio-ventriculaire et le faisceau de His. Il se calcule à partir du début de l'onde P en allant jusqu'au début de QRS.

### 3.3. Complexe QRS :

Correspond à la dépolarisation ventriculaire, et se compose de plusieurs déflexions rapides :

- L'onde Q : physiologiquement, elle est de faible amplitude (moins du tiers du complexe QRS) et de durée brève (inférieure à 0,04 seconde).
- L'onde R : est par définition la première onde positive, qu'elle soit ou non précédée d'une onde Q. Lorsqu'il existe deux ondes positives, la seconde est dénommée R'.

- L'onde S : est une onde négative qui fait suite à une onde R.

L'onde Q, l'onde S, ou les deux peuvent manquer. Lorsque le complexe se résume à une seule onde négative il est dénommé onde QS.

### **3.4. Point J :**

C'est le point de jonction entre la fin du QRS et la ligne isoélectrique. Il marque le début du segment ST. Ce point est normalement sur la ligne isoélectrique.

### **3.5. Segment ST :**

Il correspond au début de la repolarisation ventriculaire. Il est généralement isoélectrique et suit horizontalement la ligne de base.

### **3.6. Onde T :**

Elle est le témoin électrique de la repolarisation ventriculaire. Sa durée est imprécise du fait de sa fin progressive. Elle est généralement dirigée dans le même sens que le complexe QRS. Sa forme est asymétrique, avec un premier versant en pente faible, un sommet arrondi et un 2ème versant descendant en pente rapide.

### **3.7. Onde U :**

C'est une onde positive de faible amplitude, inconstante, qui débute à la fin de l'onde T et dont l'origine demeure discutée.

## **4. Axe électrique du cœur :**

### **4.1. Définition:**

L'axe électrique du cœur est la moyenne des vecteurs de dépolarisations de l'ensemble des cellules cardiaques.

La dépolarisation atriale est négligeable devant celle des deux ventricules, expliquant l'estimation usuelle de l'axe électrique en basant uniquement sur l'orientation du vecteur de la dépolarisation ventriculaire.

Le symbole utilisé pour désigner un axe électrique (axe du QRS) dans la littérature médicale est  $\hat{AQRS}$ .

L'axe du QRS est dirigé physiologiquement vers la gauche, en bas et en arrière. Cette orientation de la force électrique vers la gauche est liée à la dominance de la masse ventriculaire gauche par rapport à la masse ventriculaire droite.

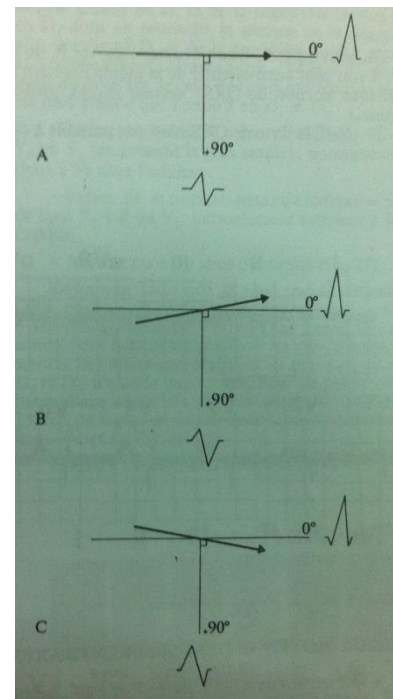
## 4.2. Evaluation de l'axe électrique

### 4.2.1. Principe de l'estimation de l'axe électrique :

Le calcul de l'axe d'un vecteur obéit à des règles simples à savoir :

- Un vecteur qui se dirige vers l'électrode exploratrice inscrit une déflexion positive,
- Un vecteur qui fuit l'électrode exploratrice inscrit une déflexion négative,
- Un vecteur situé perpendiculairement à l'électrode exploratrice donne :
  - o Soit deux déflexions, la première positive, la deuxième négative (ou inversement) de même grandeur algébrique, c'est ce qu'on appelle une déflexion iso-diphasique.
  - o Soit aucune déflexion visible, c'est-à-dire aucune modification de la ligne isoélectrique, c'est ce qu'on appelle une déflexion isoélectrique.

- A. Aspect diphasique (+)(-) en aVF (+90°) ou les surfaces de la positivité et de la négativité sont égales. L'axe de QRS est donc perpendiculaire à aVF et il se situe à 0°. La dérivation I enregistre une positivité maximale de QRS.
- B. Aspect diphasique (+)(-) en aVF (+90°) ou la surface de la négativité est plus grande que celle de la positivité. L'axe de QRS est donc situé un peu au-delà de la perpendiculaire d'aVF c'est-à-dire au-delà de 0° (vers -10°), puisque l'amplitude de QRS est prédominante en I (c'est-à-dire 0°).
- C. Aspect diphasique (+)(-) en aVF (+90°) ou la surface positive est plus grande que celle de la surface négative. L'axe de QRS est donc situé un peu en deçà de la perpendiculaire d'aVF c'est-à-dire en deçà de 0° (vers +10°), puisque l'amplitude de QRS est prédominante en I (c'est-à-dire 0°).



**Figure 5 :** Principe d'enregistrement de l'axe électrique

Le calcul de l'axe des différents vecteurs d'activation atriale (onde P), d'activation ventriculaire (complexe QRS) ou de la repolarisation ventriculaire (onde T) obéit toujours aux

mêmes règles. En électrocardiographie, le calcul de ces différents axes ne s'effectue que dans le seul plan frontal.

Pour calculer l'orientation d'un vecteur, il est donc nécessaire de repérer parmi les 6 dérivations frontales disposées suivant le double triaxe de BAILEY, 2 dérivations particulières :

1- une dérivation ou s'inscrit :

a- soit une déflexion ou les positivités et les négatives (+ - ou - +) sont d'égale grandeur (la grandeur d'une déflexion dépend uniquement de sa surface, c'est-à-dire du produit de son amplitude par sa durée).

b- soit une déflexion <isoélectrique>, c'est-à-dire se superposant, sur le trace, a la ligne de base.

2 - une dérivation ou s'inscrit la plus grande positivité (toujours estimée en surface).

L'axe du vecteur étudié est perpendiculaire a la dérivation ou la somme algébrique des positivités et des négativités est égale à zéro, et il est orienté vers la dérivation ou la somme algébrique des positivités et des négativités est la plus élevée.

#### 4.2.2. Les méthodes utilisées pour l'estimation de l'axe électrique :

##### 4.2.2.1. Les méthodes qualitatives :

##### 4.2.2.1.1. La méthode DI - aVF :

Cette méthode utilise ces deux dérivations perpendiculaires DI et aVF pour placer l'axe électrique dans un des quatre quadrants représentés sur le schéma suivant :

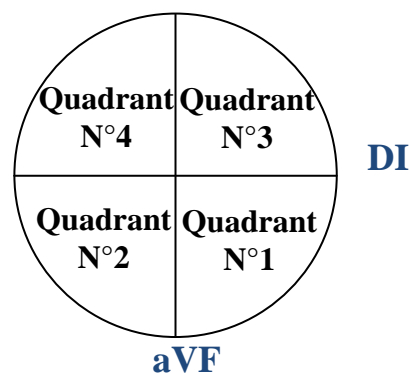


Figure 6 : La méthode DI - aVF

Le quadrant N°1 : caractérisé par une polarité positive du complexe QRS (la somme algébrique des positivités et des négativités  $> 0$ ) en DI et en aVF. L'axe est donc situé entre 0 et  $+90^\circ$ , c'est un axe normal.

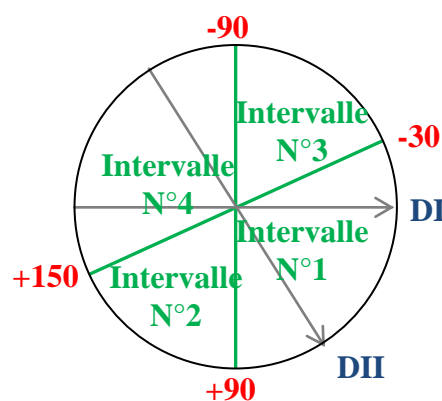
Le quadrant N°2 : caractérisé par une polarité négative du complexe QRS (la somme algébrique des positivités et des négativités  $< 0$ ) en DI et positive en aVF. L'axe est donc situé entre  $+90$  et  $+180^\circ$ , c'est un axe droit.

Le quadrant N°4: caractérisé par une polarité négative du complexe QRS en DI et en aVF. L'axe est donc situé entre  $-90$  et  $-180^\circ$ , c'est un axe très droit.

Le quadrant N°3 : caractérisé par une polarité positive du complexe QRS en DI et négative en aVF. L'axe est donc situé entre 0 et  $-90^\circ$ , c'est un axe normal ou gauche (normal entre 0 et  $-30^\circ$  et gauche entre  $-30$  et  $-90^\circ$ ). Pour faire la distinction entre ces deux éventualités nous pouvons utiliser une dérivation perpendiculaire au vecteur orienté vers  $-30^\circ$  (c'est-à-dire une dérivation perpendiculaire à aVL) c'est la dérivation DII. Dans cette situation si la polarité du QRS de DII est positive, l'axe est normal et situé entre 0 et  $-30^\circ$ , et il est gauche dans le cas contraire et situé entre  $-30$  et  $-90^\circ$ .

#### **4.2.2.1.2. La méthode DI - DII : développée par Dr. Abbou**

C'est une méthode simple et rapide qui utilise deux dérivations non perpendiculaires DI et aVF pour placer l'axe électrique dans un des quatre intervalles représentés sur le schéma suivant :



**Figure 7** : La méthode DI - DII

L'intervalle N°1 : caractérisé par une polarité positive du complexe en DI et en DII. L'axe est donc situé entre  $-30$  et  $+90^\circ$ , c'est un axe normal.

L'intervalle N°2 : caractérisé par une polarité négative du complexe QRS en DI et positive en DII. L'axe est donc situé entre  $+90$  et  $+150^\circ$ , c'est un axe droit.

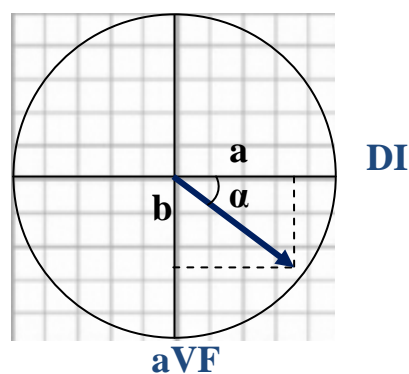
L'intervalle N°3 : caractérisé par une polarité positive du complexe QRS en DI et négative en DII. L'axe est donc situé entre  $-30$  et  $-90^\circ$ , c'est un axe gauche.

L'intervalle N°4: caractérisé par une polarité négative du complexe QRS en DI et en DII. L'axe est donc situé entre  $-90$  et  $+150^\circ$ , c'est un axe droit (entre  $+150$  et  $+180$ ) ou très droit (entre  $-90$  et  $-180$ ) sans valeur diagnostique différente entre ces deux type d'axe. Mais pour différencier entre ces deux situations nous pouvons utiliser la dérivation : elle est négative dans l'axe très droit et positif dans l'axe droit.

#### 4.2.2.2. Les méthodes quantitatives :

##### 4.2.2.2.1. La méthode de la tangente :

On mesure la valeur absolue de l'amplitude du QRS en millimètres (déflexion positive – déflexion négative) dans deux dérivation frontales, puis on projette ces valeurs sur un schéma triaxial (double triaxe de BAYLEY) et on obtient un vecteur résultant qui donne l'axe du cœur. L'axe moyen du cœur dans le plan frontal est situé entre  $(-30^\circ$  et  $110^\circ)$ .



**Figure 8** : La méthode de la tangente

$$\alpha = \hat{A}QRS$$

$$\operatorname{tg}(\alpha) = b/a \quad (a = \text{déflexion positive- déflexion négative en DI})$$

$$b = \text{déflexion positive- déflexion négative en AVF})$$

$$\text{Donc } \alpha = \operatorname{arc} \operatorname{tg}(b/a)$$



Exemple : Si l'axe de QRS est entre  $0^\circ$  et  $+90^\circ$ , on va vérifier le signe de QRS en DIII et aVL, on a 3 situations :

- QRS négatif en DIII : l'axe du cœur est compris entre  $0^\circ$  et  $+30^\circ$ .
- QRS négatif en aVL : l'axe du cœur est compris entre  $+60^\circ$  et  $+90^\circ$ .
- Si non (QRS positif en aVL et DIII) : l'axe du cœur est compris entre  $+30^\circ$  et  $+60^\circ$ .

### La troisième étape :

Pour cerner l'axe dans un intervalle de  $15^\circ$  :

Exemple : Si l'axe de QRS est entre  $0^\circ$  et  $+30^\circ$ , on a 3 situations :

- QRS en aVL > QRS en DII : l'axe du cœur est compris entre  $0^\circ$  et  $+15^\circ$ .
- QRS en aVL = QRS en DII : l'axe du cœur =  $+15^\circ$ .
- QRS en aVL < QRS en DII : l'axe du cœur est compris entre  $15^\circ$  et  $+30^\circ$ .

### **4.2.3. La valeur moyenne de l'axe du cœur :**

L'axe moyen du cœur dans le plan frontal est situé entre  $-30^\circ$  et  $110^\circ$ .

(pour certains auteurs entre  $-30^\circ$  et  $100^\circ$  et pour d'autres entre  $-30^\circ$  et  $90^\circ$ ).

<b>axe de QRS</b>
Normal ( $-30^\circ$ et $+110^\circ$ )
Déviaton axial droite ( $+110^\circ$ et $+180^\circ$ )
Déviaton axial gauche ( $-30^\circ$ et $-90^\circ$ )
Déviaton axial très gauche ( $-90^\circ$ et $-180^\circ$ )

Il existe une tendance à l'horizontalisation du cœur (orientation vers la gauche) observée essentiellement chez l'adulte (par l'augmentation de l'âge) le, plus souvent chez les obèses. Et une tendance à la verticalisation de l'axe (orientation vers la droite) observée surtout chez les sujets maigres et longilignes, le plus souvent chez l'enfant.

Au delà de  $-30^\circ$ , l'axe QRS : est pathologique. Il s'agit d'une déviation axiale gauche.

Au delà de  $+110^\circ$ , il s'agit d'une déviation axiale droite pathologique.



#### 4.2.4. Les différentes étiologies d'une déviation axiale :

##### 4.2.4.1. *Gauche*:

- Variation normale (physiologique, souvent avec l'âge)
- Changements mécaniques, par l'expiration, surélévation du diaphragme (grossesse, ascite, tumeur abdominale...)
- Hypertrophie ventriculaire gauche.
- Bloc de branche gauche.
- Hémibloc gauche antérieur.
- Des cardiopathies congénitales (ex : communication interatriale...)
- Emphysème.
- Hyperkaliémie.
- Rythmes ectopiques ventriculaires.
- Les syndromes de préexcitation.
- L'infarctus du myocarde la paroi inférieure.
- Rythme électro-entraîné (Pacemaker).

##### 4.2.4.2. *Droite* :

- Variation normale (de cœur verticale avec un axe de 90°)
- Changements mécaniques, par l'inspiration ou un emphysème.
- L'hypertrophie ventriculaire droite.
- Bloc de branche Droit.
- Hémibloc gauche postérieur.
- Dextrocardie.
- Rythmes ectopiques ventriculaires.
- Les syndromes de préexcitation.
- Infarctus du myocarde de la paroi latérale
- Surcharge ventriculaire droite, au cours d'une embolie pulmonaire ou d'un cœur pulmonaire.

# Chapitre 2

## Etude Pratique

## **1. Objectifs :**

### **1.1. Objectif principal :**

Déterminer l'influence des antécédents cardiaques et extracardiaques sur l'orientation de l'axe électrique du cœur.

### **1.2. Objectifs secondaires :**

Décrire la répartition selon l'âge et le sexe des patients hospitalisés en service de cardiologie CHU Tlemcen durant deux mois.

Etudier les antécédents de ces patients.

## **2. Population et Méthodes**

### **2.1. Type de l'étude**

**Etude transversale descriptive à recueil prospectif**, ayant porté sur 143 patients hospitalisés en service de cardiologie CHU TLEMEN entre le 04 Avril et le 06 Juin 2015 (02 mois).

Les antécédents étudiés : âge, sexe, hypertension artérielle, tabac, diabète, dyslipidémie, cardiopathie valvulaire, cardiopathie non valvulaire, antécédents pulmonaires.

### **2.2. Population**

#### **2.2.1. Recrutement**

Les sujets (100% de population : 143 cas) ont été recrutés selon un mode prospectif à partir des différents unités d'hospitalisation du service de cardiologie CHU TLEMEN :

- Coté homme.
- Coté femme.
- Coté réanimation (Unité de soins intensifs cardiologiques «USIC »).

#### **2.2.2. Critères d'inclusion**

Nous avons inclus dans l'étude tout patient âgé de plus de 15ans, hospitalisé dans le service de cardiologie entre le 04 Avril et le 06 Juin 2015 (02 mois).

### 2.2.3. Critères de non inclusion

Sujet âgé de moins de 15ans.

Patient avec un ECG de mauvaise qualité ou non fait.

## 2.3. Méthodes

### 2.3.1. Interrogatoire :

Précisant les caractéristiques et les antécédents du patient : âge, sexe, hypertension artérielle, tabac, diabète, dyslipidémie, cardiopathie valvulaire, cardiopathie non valvulaire, antécédents pulmonaires.

### 2.3.2. Electrocardiogramme :

Chaque patient a bénéficié d'un enregistrement électrocardiographique 12 dérivations à son admission, avec une vitesse de 25 mm/s et une amplitude de 10 mm/mV. Deux dérivations périphériques (DI et AVF) ont été analysées pour calculer l'axe électrique en utilisant la méthode de l'arc tangente (voir la page ...).

### 2.3.3. Analyse statistique

Les données recueillies ont été analysées en utilisant le logiciel « Microsoft Excel 2007 ».

## 3. Résultats

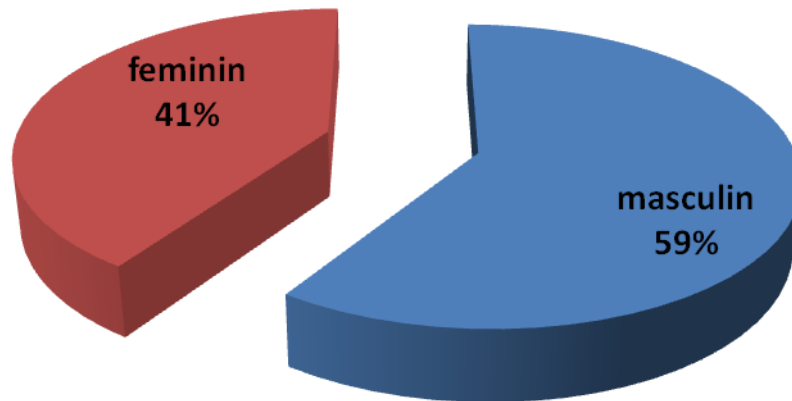
### 3.1. Caractéristiques générales de la population :

#### 3.1.1. Caractères généraux :

<b>Effectif des patients</b>	143 patients	
<b>Age moyen</b>	61,90± 14,4 ans	
<b>Agés extrêmes</b>	Min =18 ans	Max= 95 ans
<b>Sexe</b>	masculin= 85 patients	féminin= 58 patients
<b>Ratio</b>	1.47	

**3.1.1.1. Répartition selon le sexe :**

	<b>Effectif</b>	<b>Pourcentage</b>
<b>Masculin</b>	85	59%
<b>Féminin</b>	58	41%
<b>Total</b>	143	100%

**Figure 1 :** Répartition selon le sexe

59 % des patients sont de sexe masculin et 41 % sont de sexe féminin le sexe ratio est estimé à 1.47.

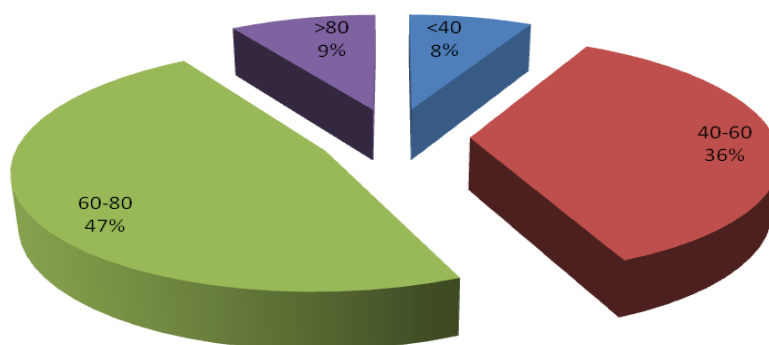
**3.1.1.2. Répartition selon l'âge :**

L'âge moyen est  $61.9 \pm 14,4$  ans.

Les âges extrêmes sont de 18 et 95 ans.

Les patients ont été divisés en 04 groupes (<40 ; 40-60 ; 60-80 ; >80)

<b>Tranche d'âge</b>	<b>Effectif</b>	<b>Pourcentage</b>
<b>&lt;40</b>	11	8%
<b>40-60</b>	51	36%
<b>60-80</b>	68	48%
<b>&gt;80</b>	13	9%
<b>Total</b>	143	100%



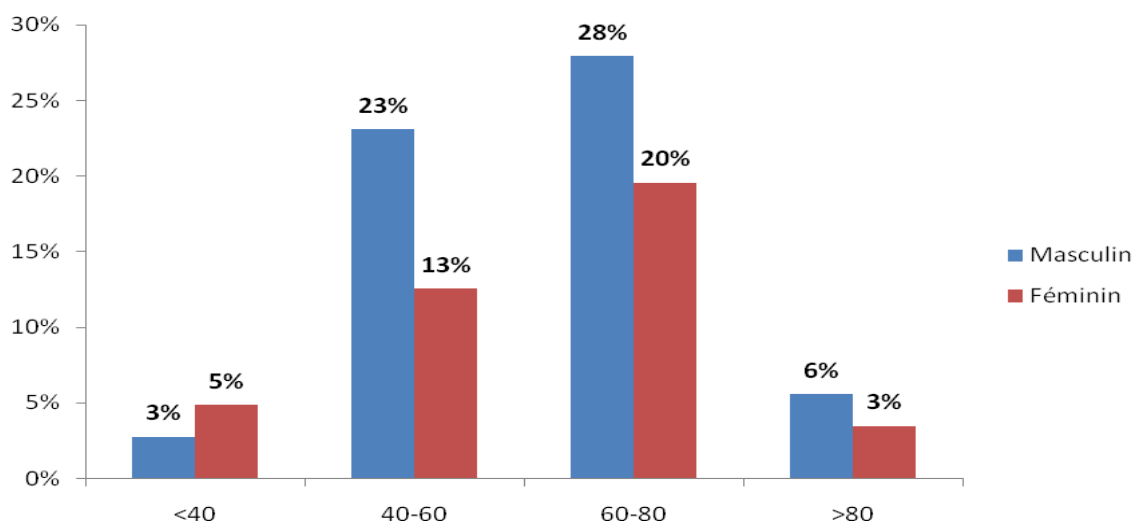
**Figure 2 : Répartition selon l'âge**

Cette figure montre que la tranche d'âge majoritaire se situe entre 60 et 80 ans avec une fréquence de 47 %.

### 3.1.1.3. Répartition selon l'âge et le sexe :

Tranche d'âge	sexe	Effectif	pourcentage
<40	m	4	3%
	f	7	5%
40-60	m	33	23%
	f	18	13%
60-80	m	40	28%
	f	28	20%
>80	m	8	6%
	f	5	3%
<b>Total</b>		143	100%

f : féminin. m : masculin.



**Figure 3 : Répartition selon l'âge et le sexe**

La majorité de la population étudiée entre 40ans et 80 ans est masculin

La même tendance que pour l'ensemble des patients est observée lorsqu'on étudie les deux sexes séparément en fonction des tranches d'âge.

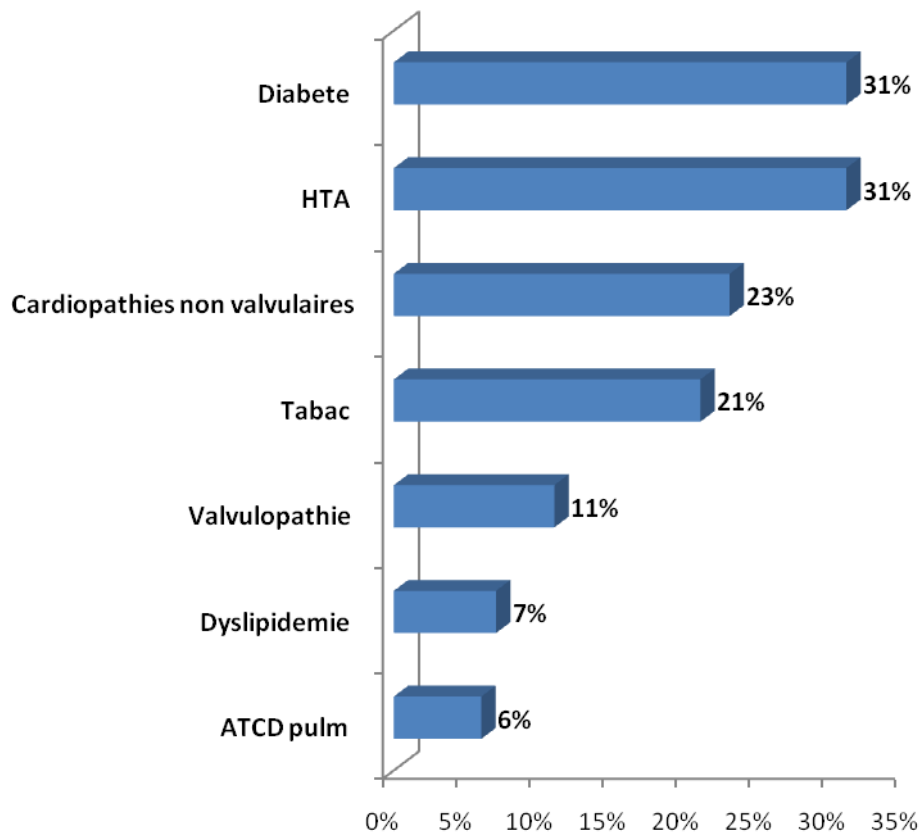
Chez les hommes, 28% sont âgés entre 60 et 80 ans versus 20% chez les femmes.

51% de la population sont des hommes âgés entre 40 à et 80 ans, et 33% sont des femmes de la même tranche d'âge.

La moyenne d'âge chez les hommes est de  $62,93 \pm 13,37$  ans versus  $60,38 \pm 15,77$  ans chez les femmes.

### 3.2. Antécédents de la population

Les antécédents	Effectif	Pourcentage
<b>Diabète</b>	45	31%
<b>HTA</b>	44	31%
<b>Cardiopathies non valvulaires</b>	33	23%
<b>Tabac</b>	30	21%
<b>Cardiopathies valvulaires</b>	16	11%
<b>Dyslipidémie</b>	10	7%
<b>Antécédents pulmonaires</b>	9	6%



**Figure 4 : Répartition selon les antécédents**

L'HTA est retrouvée dans un tiers des cas avec le diabète (31%);

Les cardiopathies non valvulaires sont retrouvées dans 23 % des cas ;

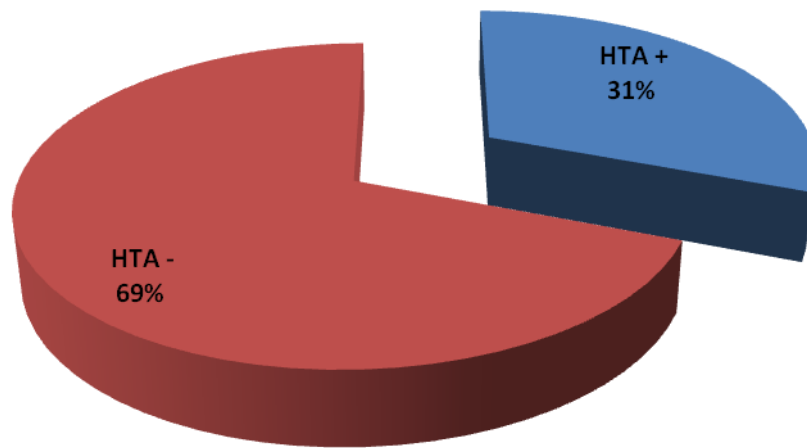
Le tabagisme est noté dans 1 cas sur cinq (21%) ;

L'HTA et le diabète représentent les antécédents les plus prédominants et sont souvent combinés;

### 3.2.1 Hypertension artérielle:

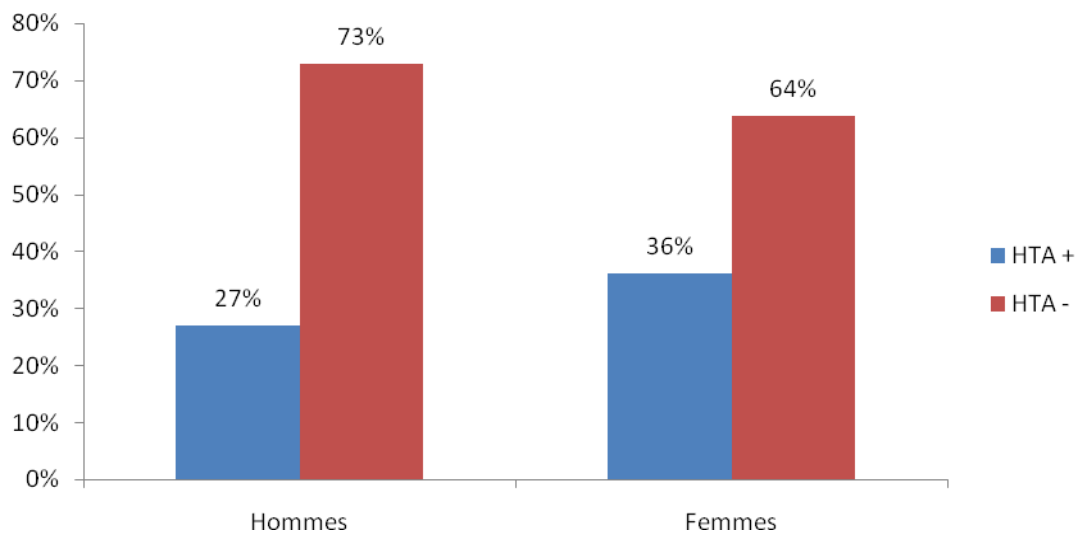
	Effectif	Pourcentage
<b>HTA +</b>	44	31%
<b>HTA -</b>	99	69%





**Figure 5 :** Répartition selon la présence d’une hypertension artérielle

	Homme		Femme	
	Effectif	Pourcentage	Effectif	Pourcentage
<b>HTA+</b>	23	52%	21	48%
<b>HTA-</b>	62	63%	37	37%
<b>Total</b>	85	100%	58	100%

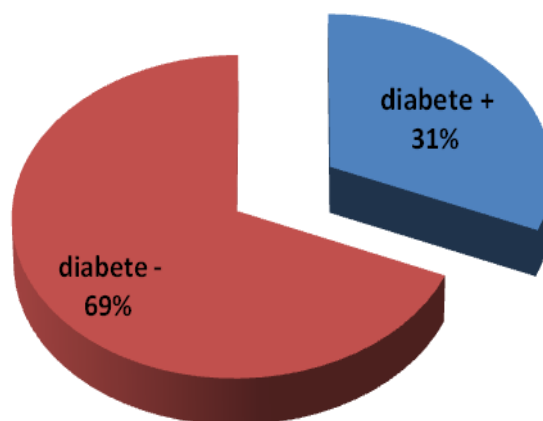


**Figure 6 :** Répartition selon le sexe et l’hypertension artérielle

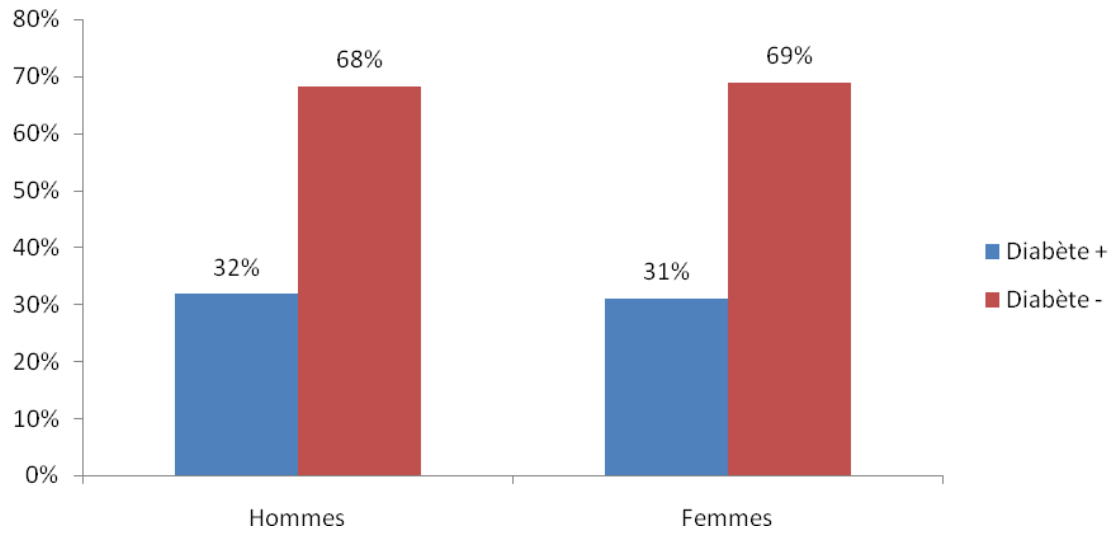
L’HTA est notée dans 31 %, soit presque un cas sur trois. Elle est de 27% chez les hommes versus 36 % chez les femmes.

**3.2.2. Diabète:**

	<b>Effectif</b>	<b>Pourcentage</b>
<b>Diabète +</b>	45	31%
<b>Diabète -</b>	98	69%

**Figure 7** : Répartition selon la présence du diabète

	<b>Homme</b>		<b>Femme</b>	
	<b>Effectif</b>	<b>Pourcentage</b>	<b>Effectif</b>	<b>Pourcentage</b>
<b>Diabète +</b>	27	32%	18	31%
<b>Diabète -</b>	58	68%	40	69%
<b>Total</b>	85	100%	58	100%

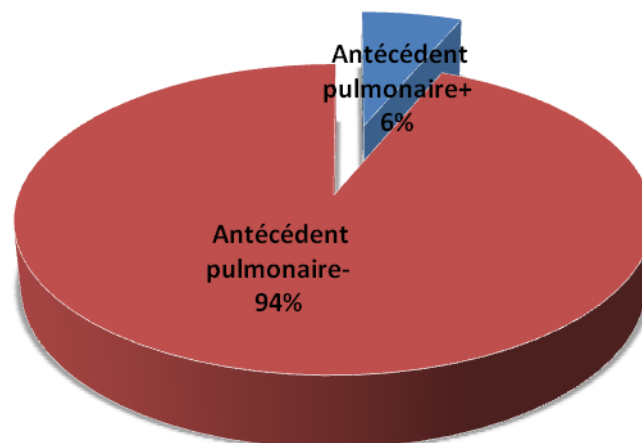


**Figure 8 :** Répartition selon le sexe et diabète

La notion de diabète est retrouvée dans 31% des cas chez l'ensemble de nos malades. Elle est 32% chez les hommes et 31 % chez les femmes.

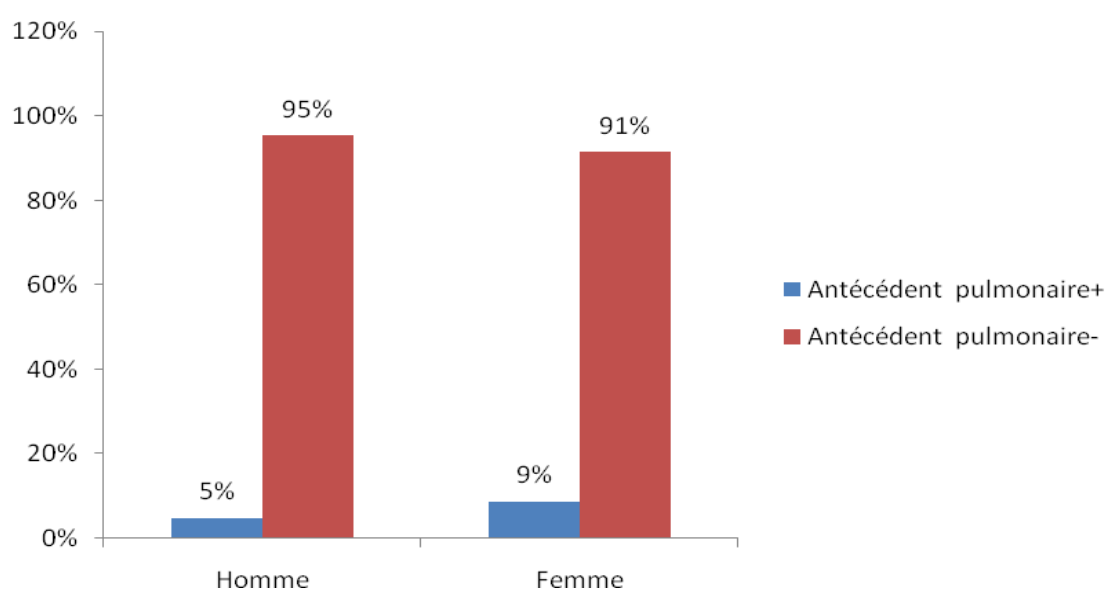
**3.2.3. Antécédents pulmonaires:**

	Effectif	Pourcentage
<b>Antécédent pulmonaire +</b>	9	6%
<b>Antécédent pulmonaire -</b>	134	94%



**Figure 9 :** Répartition selon la présence d'une pathologie pulmonaire

	Homme		Femme	
	Effectif	Pourcentage	Effectif	Pourcentage
<b>Antécédent pulmonaire+</b>	4	5%	5	9%
<b>Antécédent pulmonaire-</b>	81	95%	53	91%
<b>Total</b>	85	100%	58	100%

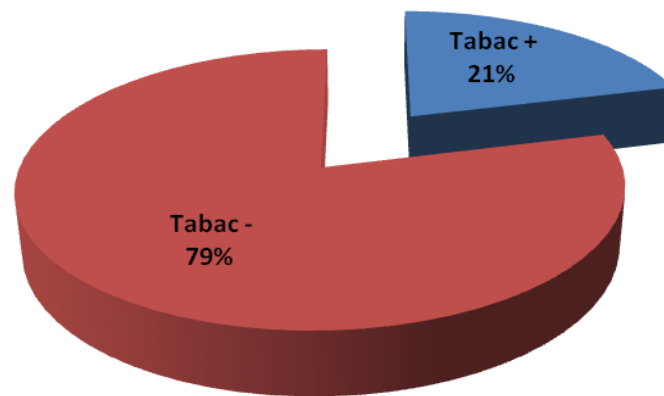


**Figure 10 :** Répartition selon le sexe et la présence d'une pathologie pulmonaire

La pathologie pulmonaire est observée dans 6 % des cas soit 5% chez les hommes et 9% chez les femmes.

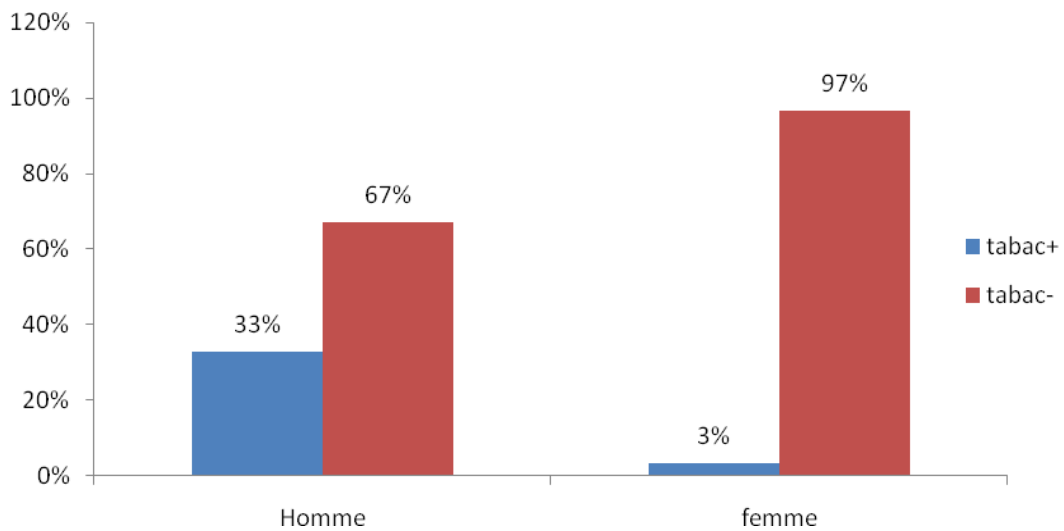
### 3.2.4. Tabagisme actif:

	Effectif	Pourcentage
<b>Tabac +</b>	30	21%
<b>Tabac -</b>	113	79%



**Figure 11 :** Répartition selon la notion de tabagisme

	Homme		Femme	
	Effectif	Pourcentage	Effectif	Pourcentage
<b>Tabac+</b>	28	33%	2	3%
<b>Tabac-</b>	57	67%	56	97%
<b>Total</b>	85	100%	58	100%

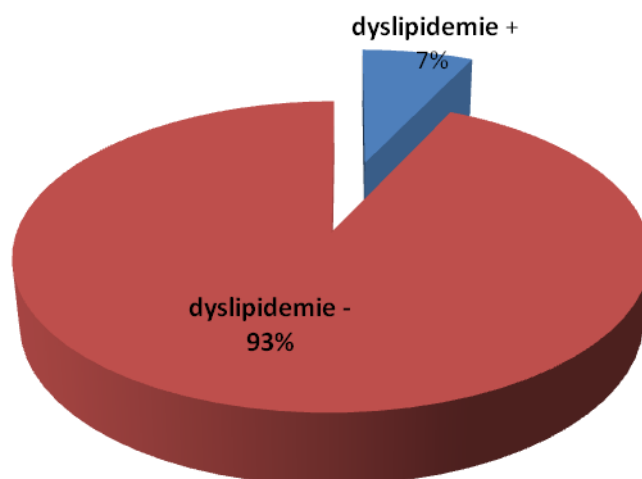


**Figure 12 :** Répartition selon le sexe et la notion de tabagisme

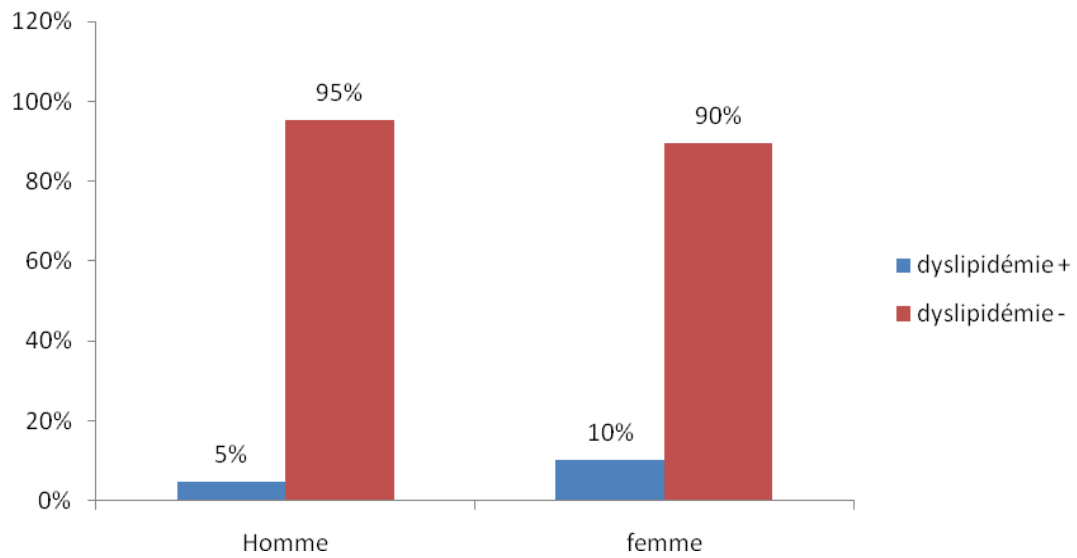
Le pourcentage de fumeurs est de 21%, soit 33% chez les hommes et 3% (02 cas) chez les femmes.

**3.2.5. Dyslipidémie:**

	<b>Effectif</b>	<b>Pourcentage</b>
<b>Dyslipidémie +</b>	10	7%
<b>Dyslipidémie -</b>	133	93%

**Figure 13 :** Répartition selon la présence d'une dyslipidémie

	<b>Homme</b>		<b>Femme</b>	
	<b>Effectif</b>	<b>Pourcentage</b>	<b>Effectif</b>	<b>Pourcentage</b>
<b>Dyslipidémie +</b>	4	5%	6	10%
<b>Dyslipidémie -</b>	81	95%	52	90%
<b>Total</b>	85	100%	58	100%



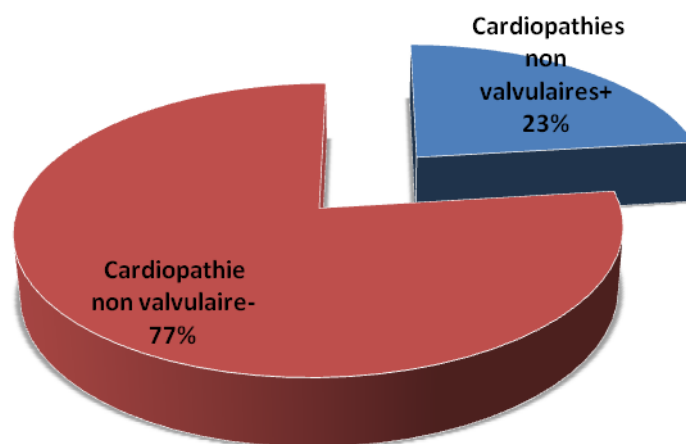
**Figure 14 :** Répartition selon le sexe et la dyslipidémie

La dyslipidémie a été étudiée subjectivement à l’interrogatoire.

7% de nos malades déclarent avoir présenté une dyslipidémie soit 5% chez les hommes et 10% chez les femmes.

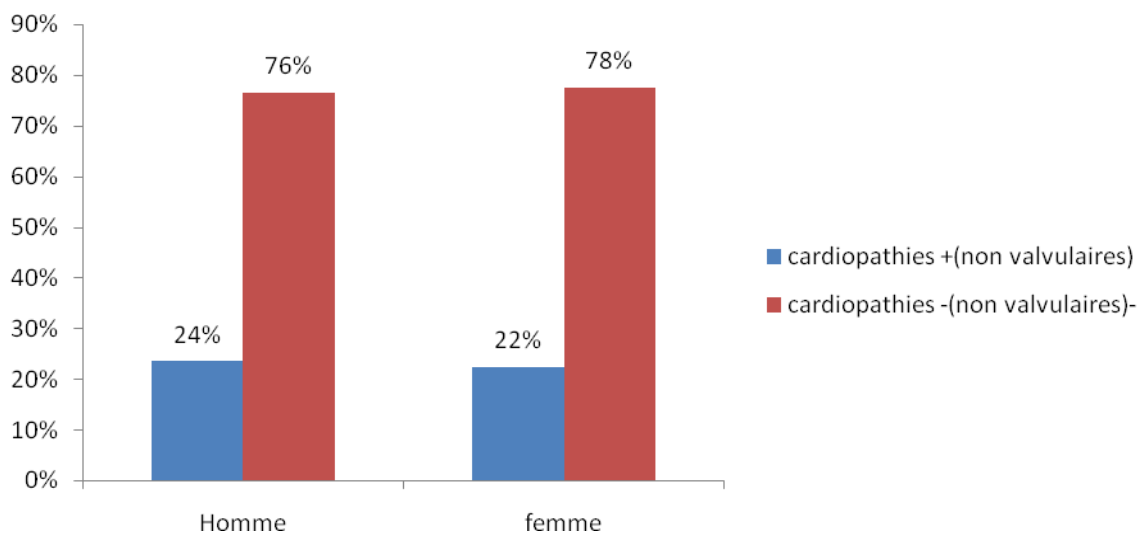
**3.2.6. Cardiopathie non valvulaire:**

	<b>Effectif</b>	<b>Pourcentage</b>
<b>Cardiopathie non valvulaire +</b>	33	23%
<b>Cardiopathie non valvulaires -</b>	110	77%



**Figure 15 :** Répartition selon la présence d’une cardiopathie non valvulaire.

	Homme		Femme	
	Effectif	Pourcentage	Effectif	Pourcentage
<b>Cardiopathie non valvulaire +</b>	20	24%	13	22%
<b>Cardiopathie non valvulaire -</b>	65	76%	45	78%
<b>Total</b>	85	100%	58	100%



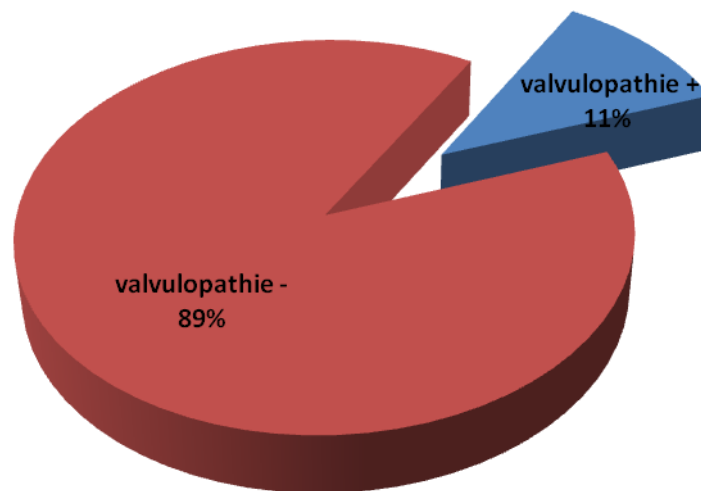
**Figure 16 :** Répartition selon le sexe et la présence d'une cardiopathie non valvulaire

La cardiopathie non valvulaire est notée dans 23%, soit presque un cas sur cinq. Elle est de 24% chez les hommes versus 22 % chez les femmes.

### 3.2.7. Cardiopathie valvulaire :

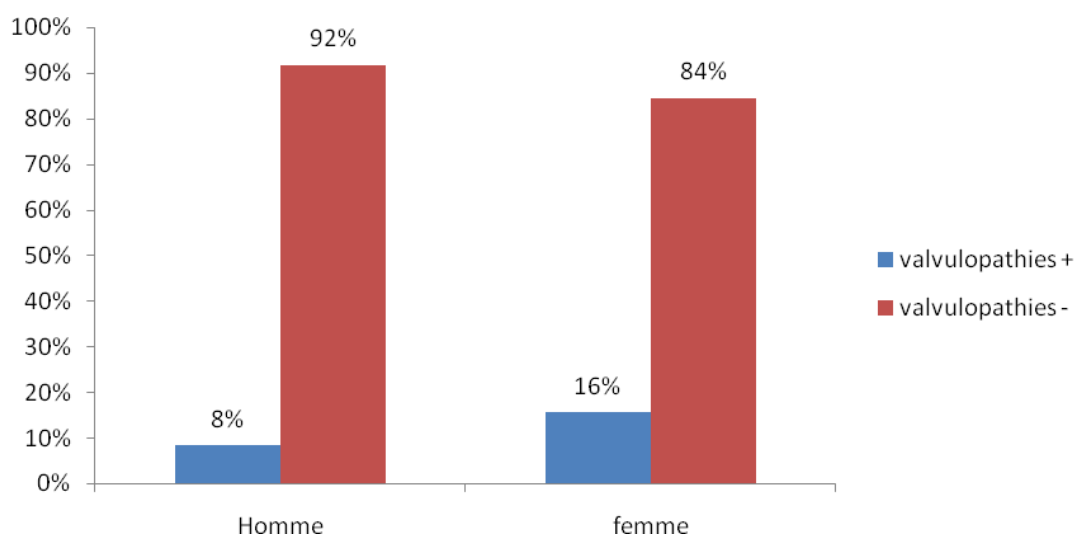
	Effectif	Pourcentage
<b>Cardiopathie valvulaire +</b>	16	11%
<b>Cardiopathie valvulaire -</b>	127	89%





**Figure 17 :** Répartition selon la présence d’une cardiopathie valvulaire

	Homme		Femme	
	Effectif	Pourcentage	Effectif	Pourcentage
<b>Valvulopathie +</b>	7	8	9	16
<b>Valvulopathie -</b>	78	92	49	84
<b>Total</b>	85	100%	58	100%

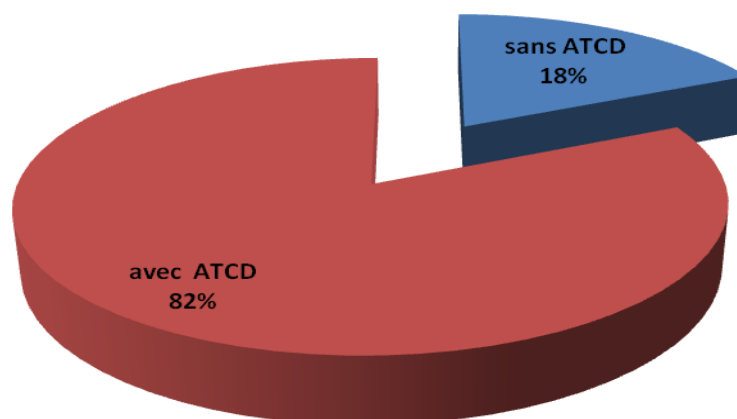


**Figure 18 :** Répartition selon le sexe et la présence d’une cardiopathie valvulaire

Le pourcentage des cardiopathies valvulaires est de 11%, soit 8% chez les hommes et 16% chez les femmes.

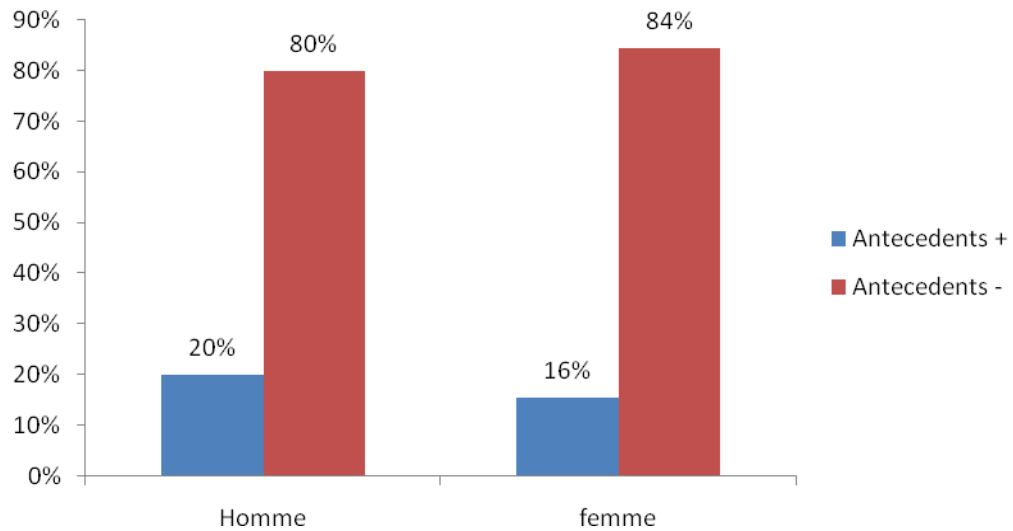
### 3.2.8. Les patients sans antécédents :

	<b>Effectif</b>	<b>Pourcentage</b>
<b>avec ATCD</b>	117	82%
<b>sans ATCD</b>	26	18%



**Figure19** : répartition selon la présence d'un antécédent

	<b>Homme</b>		<b>Femme</b>	
	<b>Effectif</b>	<b>Pourcentage</b>	<b>Effectif</b>	<b>Pourcentage</b>
<b>Antécédents+</b>	17	20%	9	16%
<b>Antécédents -</b>	68	80%	49	84%
<b>Total</b>	85	100%	58	100%



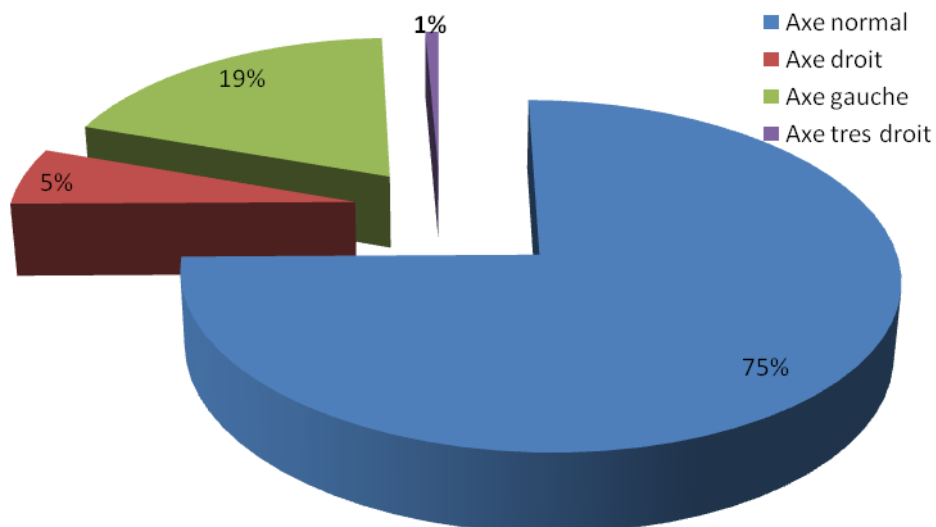
**Figure 20 :** Répartition selon le sexe et la présence d'un antécédent

18% de nos patients sont sans antécédents. Soit 80% chez les hommes et 84% chez les femmes.

### 3.3. Analyse de l'axe électrique :

#### 3.3.1. Répartition selon l'orientation de l'axe:

Axe	Intervalle de l'axe	Effectif	Pourcentage
<b>Normal</b>	(-30_90)	107	75%
<b>Droit</b>	(90_180)	8	5%
<b>Gauche</b>	(-90_-30)	27	19%
<b>Très droit</b>	(-180_-90)	1	1%
<b>Total</b>		143	100%

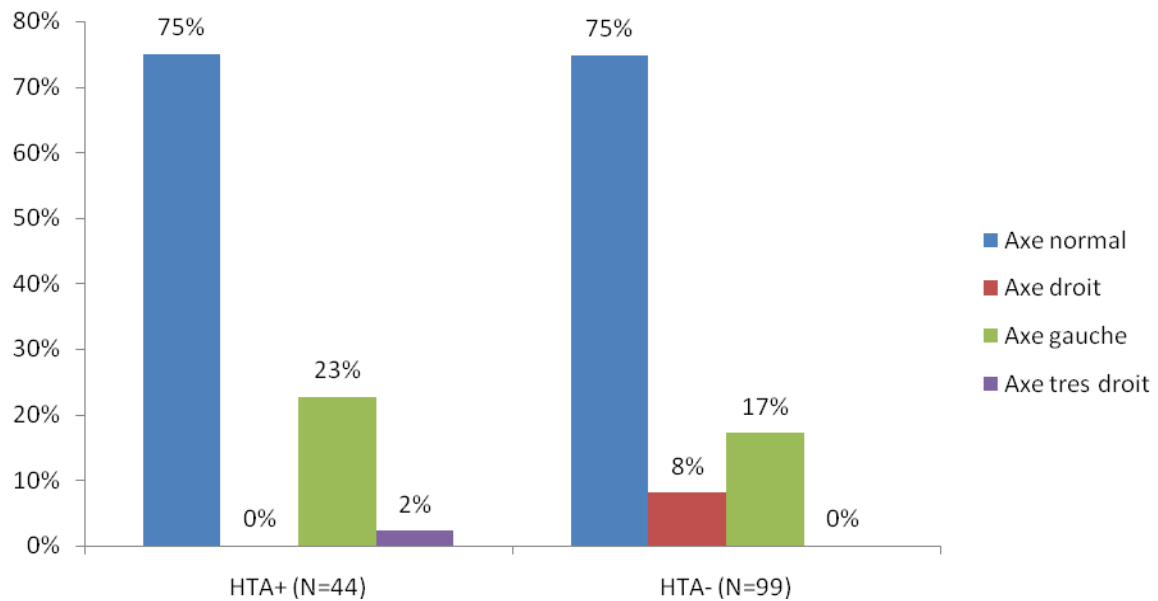


**Figure 21** : Répartition selon l'orientation de l'axe

L'axe électrique est normal chez 75%, gauche chez 19% et droit chez 5% de nos patients.

### 3.3.2 Répartition en fonction de l'axe et de l'hypertension artérielle:

	HTA+ (N=44)	HTA- (N=99)
<b>Axe normal</b>	75%	75%
<b>Axe droit</b>	0%	8%
<b>Axe gauche</b>	23%	17%
<b>Axe très droit</b>	2%	0%

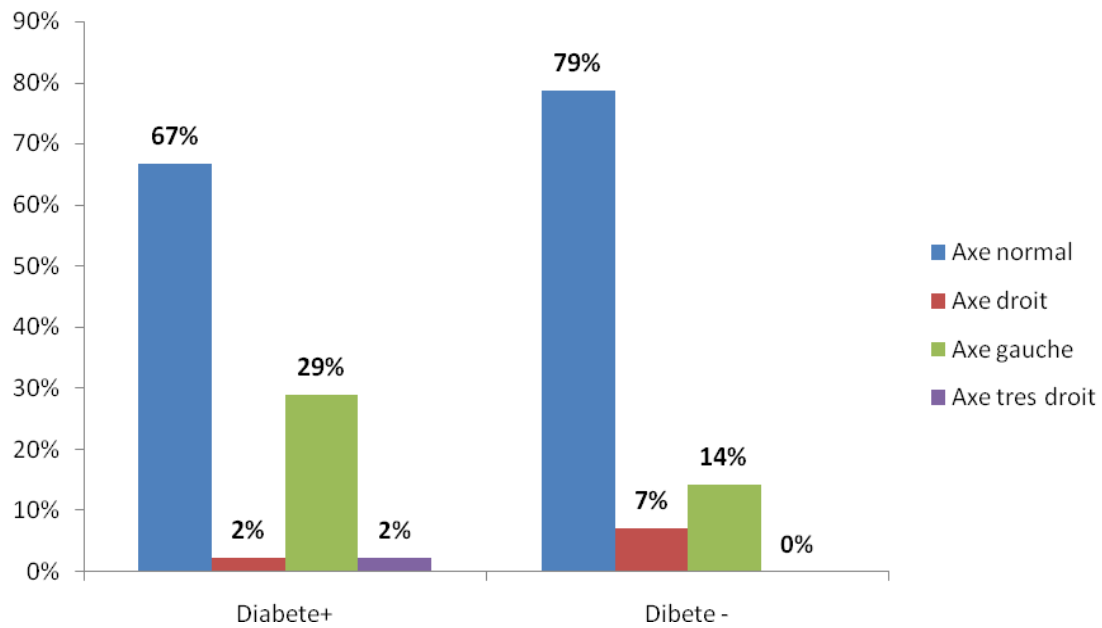


**Figure 22 :** Répartition en fonction de l'axe et de l'hypertension artérielle

- 23% des patients hypertendus ont un axe gauche versus 17% pour les patients non hypertendus.
- 0% des patients hypertendus ont un axe droit versus 8% pour les patients non hypertendus.
- L'axe est normal dans 75 % des patients hypertendus ou non hypertendus.
- Donc, il existe une tendance à la déviation à gauche de l'axe électrique par l'hypertension artérielle.

### 3.3.3. Répartition en fonction de l'axe et du diabète:

	Diabète+	Diabète -
<b>Axe normal</b>	67%	79%
<b>Axe droit</b>	2%	7%
<b>Axe gauche</b>	29%	14%
<b>Axe très droit</b>	2%	0%

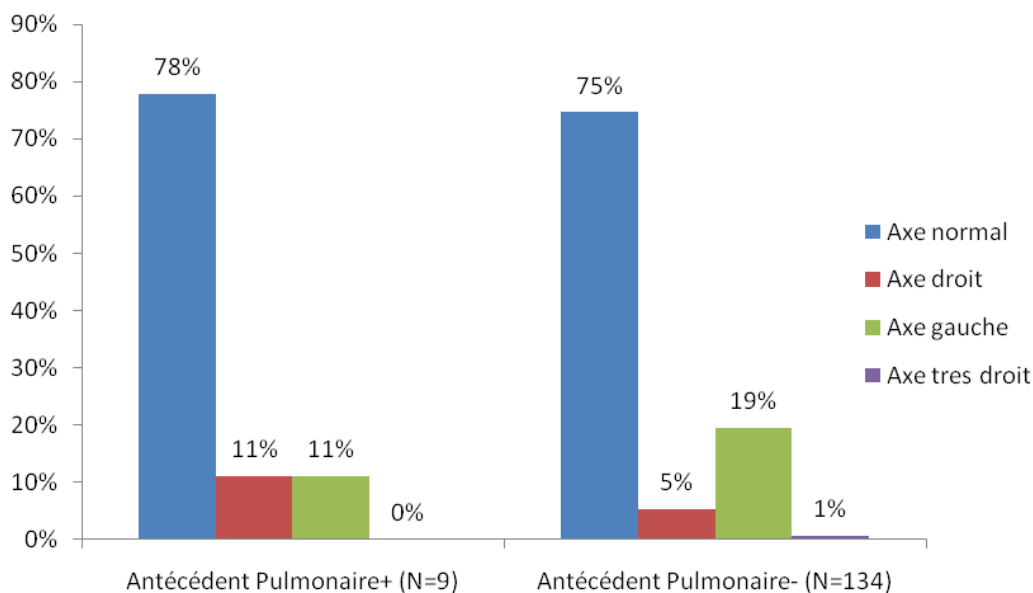


**Figure 23** : Répartition en fonction de l'axe et du diabète

- 29% des patients diabétiques ont un axe gauche versus 14% pour les patients non diabétiques.
- 2% des patients diabétiques ont un axe droit versus 7% pour les patients non diabétiques.
- L'axe est normal dans 67% des patients diabétiques et 79% des patients non diabétiques.
- Donc, il existe une tendance à la déviation à gauche de l'axe électrique par le diabète.

### 3.3.4. Répartition en fonction de l'axe et de la présence d'un antécédent pulmonaire:

	Antécédents Pulmonaires + (N=9)	Antécédents Pulmonaires - (N=134)
<b>Axe normal</b>	78%	75%
<b>Axe droit</b>	11%	5%
<b>Axe gauche</b>	11%	19%
<b>Axe très droit</b>	0%	1%

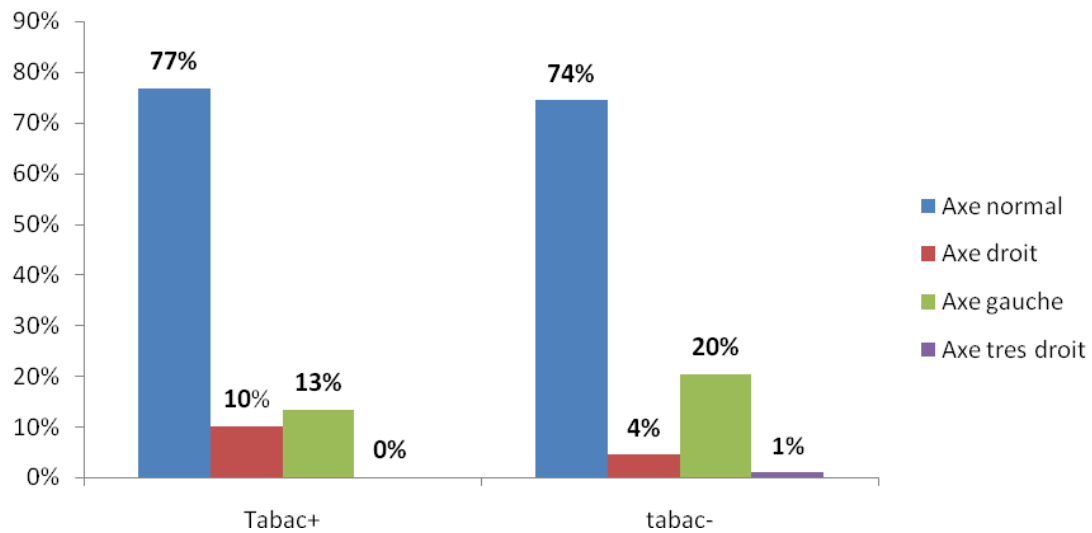


**Figure 24 :** Répartition en fonction de l'axe et l'antécédent pulmonaire

- 11% des patients présentant un antécédent pulmonaire ont un axe gauche versus 19% pour les patients sans antécédent pulmonaire.
- 11% des patients présentant un antécédent pulmonaire ont un axe droit versus 5% pour les patients sans antécédent pulmonaire.
- L'axe normal est noté dans 78% des patients avec antécédents pulmonaires et 75% des patients sans antécédents pulmonaires.
- Donc, il existe une tendance à la déviation droite de l'axe électrique par présence d'un antécédent pulmonaire.

### 3.3.5. Répartition en fonction de l'axe et de la notion du tabagisme actif:

	Tabac+	tabac-
<b>Axe normal</b>	77%	74%
<b>Axe droit</b>	10%	4%
<b>Axe gauche</b>	13%	20%
<b>Axe très droit</b>	0%	1%



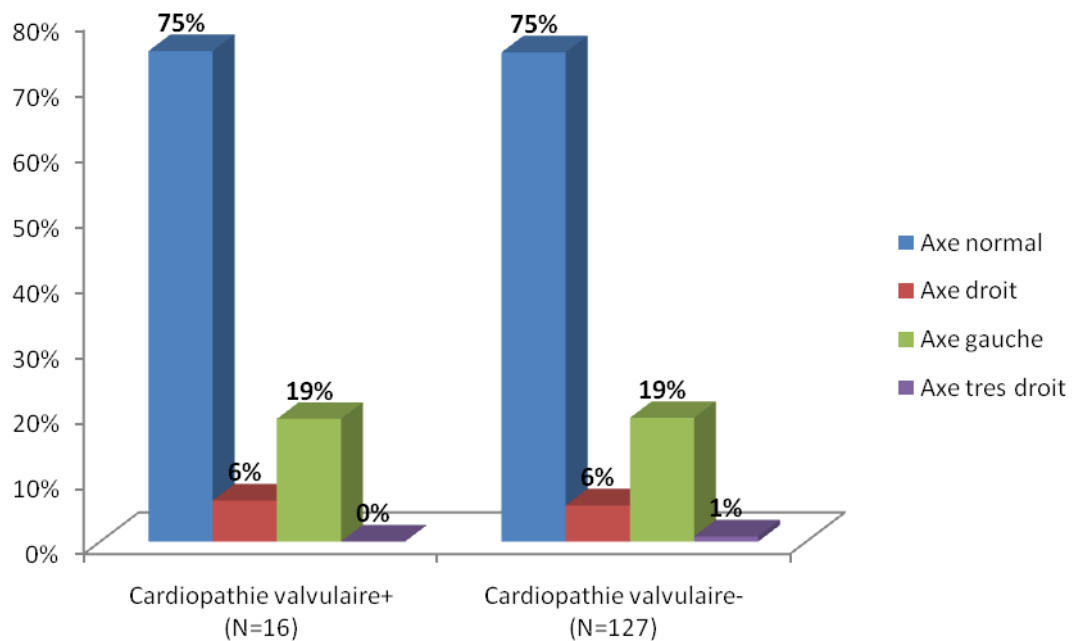
**Figure 25 :** Répartition en fonction de l'axe et tabagisme

- 13% des patients tabagiques ont un axe gauche versus 20% pour les patients non tabagiques.
- 10% des patients tabagiques ont un axe droit versus 4% pour les patients non tabagiques.
- L'axe est normal dans 77% des patients tabagiques et 74% des patients non tabagiques.
- Donc, il existe une tendance à la déviation à droite de l'axe électrique par le tabagisme.

### 3.3.6. Répartition en fonction de l'axe et de la présence d'une cardiopathie valvulaire:

	Cardiopathie valvulaire+ (N=16)	Cardiopathie valvulaire- (N=127)
<b>Axe normal</b>	75%	75%
<b>Axe droit</b>	6%	6%
<b>Axe gauche</b>	19%	19%
<b>Axe très droit</b>	0%	1%



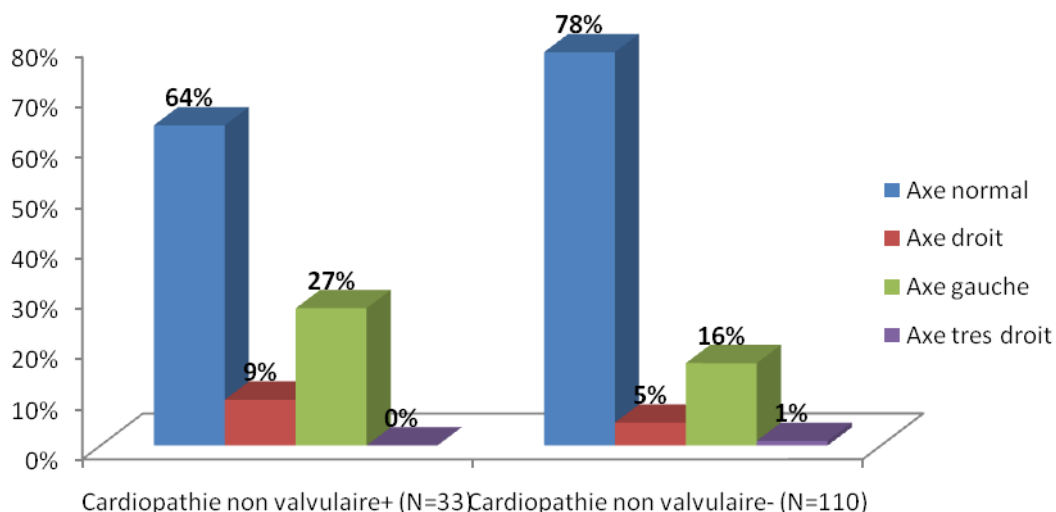


**Figure 26 :** Répartition en fonction de l'axe et valvulopathie

- 19% des patients valvulopathes ou non valvulopathes ont un axe gauche.
- 6% des patients valvulopathes ou non valvulopathes ont un axe droit.
- L'axe est normal dans 75% des patients valvulopathes ou non valvulopathes.
- Donc, la valvulopathie n'a pas modifié l'orientation de l'axe dans notre population.

### 3.3.7. Répartition en fonction de l'axe et de la présence d'une cardiopathie non valvulaire :

	Cardiopathie non valvulaire+ (N=33)	Cardiopathie non valvulaire- (N=110)
<b>Axe normal</b>	64%	78%
<b>Axe droit</b>	9%	5%
<b>Axe gauche</b>	27%	16%
<b>Axe très droit</b>	0%	1%

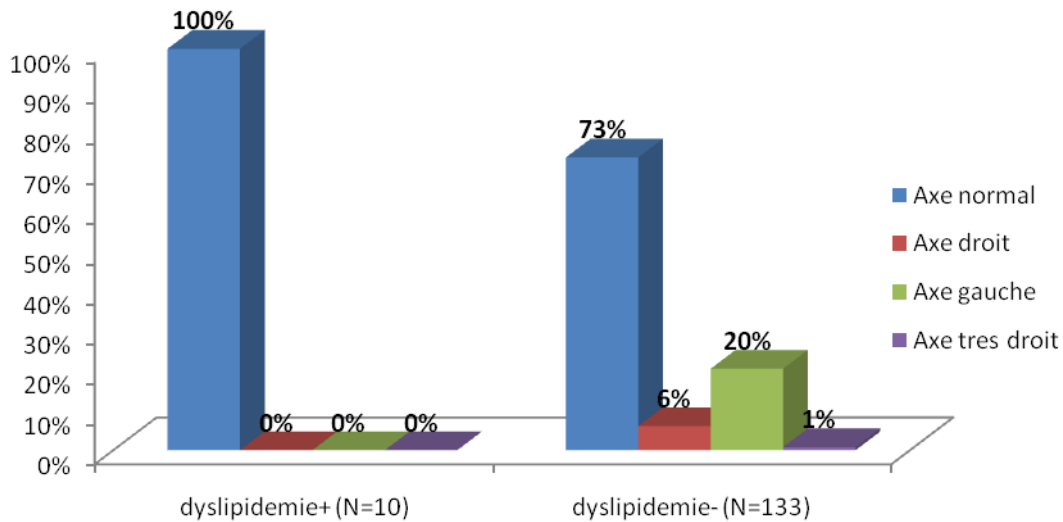


**Figure 27 :** Répartition en fonction de l'axe et cardiopathie non valvulaire

- 27% des patients présentant une cardiopathie non valvulaire ont un axe gauche versus 16% pour les patients non cardiopathes.
- 9% des cardiopathes (non valvulaires) ont un axe droit versus 5% pour les autres.
- L'axe est normal dans 64% des patients cardiopathes et 78% des patients non cardiopathes.
- Donc, il existe une tendance à la déviation à gauche de l'axe électrique par la présence d'une cardiopathie non valvulaire.

### 3.3.8. Répartition en fonction de l'axe et de la dyslipidémie:

	dyslipidémie+ (N=10)	dyslipidémie- (N=133)
<b>Axe normal</b>	100%	73%
<b>Axe droit</b>	0%	6%
<b>Axe gauche</b>	0%	20%
<b>Axe très droit</b>	0%	1%



**Figure 28 :** Répartition en fonction de l'axe et cardiopathie non valvulaire

- Chez 100% des patients dyslipidémie (10 patients) l'axe électrique est normal.
- La détermination de la relation « dyslipidémie – orientation de l'axe électrique » n'est pas prédite par le faible nombre des patient présentant une dyslipidémie.

#### 4. Discussion

Cette étude transversale à recueil prospectif réalisée entre 04/04/2015 et 06/06/2015 dans le service de cardiologie- Tlemcen, avec un recrutement de 143 patient, a montré :

##### 4.1. Une prédominance masculine :

59 % des patients hospitalisés sont de sexe masculin et 41 % sont de sexe féminin, avec un sexe ratio égale à 1.47.

Cette prédominance masculine est liée probablement à une augmentation du nombre des patients hospitalisés pour une pathologie coronaire, qui sont le plus souvent de sexe masculin (un facteur de risque non modifiable démontré).

##### 4.2. Une prédominance du sujet âgé :

L'âge moyen est  $61.9 \pm 14,4$  ans ( $62,93 \pm 13,37$  pour les hommes et  $60,38 \pm 15,77$  pour les femmes)

La tranche d'âge majoritaire se situe entre 60 et 80 ans avec une fréquence de 47 % (28% de sexe masculin et 20% de sexe féminin).

La liaison entre l'âge est la survenue d'une cardiopathie ou d'une complication cardiovasculaire est bien établie.

### **4.3. Une modification de l'orientation de l'axe électrique par :**

#### **4.3.1. L'hypertension artérielle :**

L'hypertension artérielle est un facteur de risque cardiovasculaire majeur dont la prévalence est estimée à 35 % dans la population algérienne selon une enquête publiée en 2005 par la Société Algérienne de l'Hypertension Artérielle (SAHA). Une étude locale réalisée en 2008 par Pr. Y. Berrouiguet portant sur un échantillon de 1 088 patient tlemcenien a retrouvé la même prévalence (36.2%).

Cette pathologie est retrouvée chez un tiers de nos patients hospitalisés avec une prédominance féminine (36 % des femmes versus 27% des hommes).

Cette hypertension artérielle entraîne une tendance à la déviation à gauche de l'axe électrique probablement liée au développement d'une hypertrophie ventriculaire gauche.

Le lien de causalité entre HTA et HVG est bien établi par plusieurs études épidémiologique et expliquée sur le plan physiopathologique par l'augmentation de la postcharge.

#### **4.3.2. Le diabète :**

Le diabète est un défi sanitaire à l'échelle planétaire. Ses complications cardiovasculaires représentent 30 % de l'ensemble des complications sévères de cette maladie. Les patients diabétiques développent deux à trois fois plus souvent des maladies liées à l'athérome et une mortalité plus importante que la population générale, indépendamment des autres facteurs de risque.

La prévalence du diabète en Algérie est de 7,9 % selon Stpes-Wise.OMS et de 11,8 % selon la SAHA 2005 et de 12.29 % selon l'enquête TAHINA 2005, la prévalence locale dans la wilaya de Tlemcen est estimée à 6.8% (Pr. Y. Berrouiguet 2008).

La notion de diabète est retrouvée dans 31% des cas chez l'ensemble de nos malades. (32% des hommes et 31 % des femmes).

Le diabète et l'HTA sont fréquemment associés.

Notre étude a montré une tendance à la déviation à gauche de l'axe électrique par le diabète.

La Strong Heart Study et Cardiovascular Health Study ont rapporté une association entre HVG et diabète, indépendante des facteurs de confusion tels que l'âge, l'obésité et l'HTA.

Cette augmentation de la masse ventriculaire gauche est expliquée par plusieurs théories physiopathologique incluant l'hyperinsulinémie, l'atteinte macro et microvasculaire et l'éventuelle responsabilité d'une obésité associée.

#### **4.3.3. La pathologie pulmonaire :**

La pathologie pulmonaire est observée dans 6 % de nos patient, soit 5% chez les hommes et 9% chez les femmes.

Il existe une tendance à la déviation droite de l'axe électrique par la présence d'un antécédent pulmonaire, liée probablement au développement de la masse ventriculaire droite en réponse à une augmentation de la postcharge par l'élévation de la pression artérielle pulmonaire fréquemment retrouvée au cours d'une anomalie structurale ou fonctionnelle de l'appareil respiratoire.

#### **4.3.4. Le tabagisme :**

L'étude de Framingham a clairement montré que le tabagisme représentait un facteur de risque cardiovasculaire puissant et particulier car il favorise à la fois le développement de l'athérosclérose et la survenue de ses complications aiguës. Ce risque est proportionnel à la quantité quotidienne de tabac fumé, à l'âge de début et à la durée.

11.22 % des algériens consomment le tabac selon l'enquête TAHINA 2005, et 17.2 % des tlemcenien selon l'étude . Y. Berrouiguet 2008.

Le tabagisme actif est retrouvé chez 21% de nos malades, soit 33% chez les hommes et 3% (02 cas) chez les femmes.

Il existe une tendance à la déviation à droite de l'axe électrique probablement liée à une atteinte pulmonaire (structurale ou fonctionnelle) infra-clinique.

#### **4.3.5. La cardiopathie non valvulaire :**

Cardiopathies non valvulaires est notée dans 23%, soit presque un cas sur cinq. Elle est de 24% chez les hommes versus 22 % chez les femmes.

Il existe une tendance à la déviation à gauche de l'axe électrique par la présence d'une cardiopathie non valvulaire, liée probablement à une augmentation de la masse ventriculaire gauche (par dilatation et/ou épaissement) induite essentiellement par la détérioration des conditions de charge (pré ou postcharge).

#### **4.3.6. La cardiopathie valvulaire :**

Le pourcentage des cardiopathies valvulaires est estimé à 11%, soit 8% des hommes et 16% des femmes.

La valvulopathie n'a pas modifié l'orientation de l'axe dans notre population.

La valvulopathie n'a pas modifié l'orientation de l'axe dans notre population, probablement liée à :

La non distinction entre les différents types (mitrale, aortique, tricuspide..) et des différents stades (severe, moyenne et legère) des valvulopathies.

Le faible effectif des valvulopathes.

#### **4.3.7. La dyslipidémie :**

La prévalence de la dyslipidémie est de 14.51% dans la population algérienne (TAHINA 2005) et de 15.9 % dans la Wilaya de Tlemcen (Y. Berrouiguet 2008).

Dans notre travail nous avons identifié les dyslipidémiques d'une façon subjective en basant sur l'interrogatoire.

7% de nos malades déclarent avoir présenté une dyslipidémie soit 5% des hommes et 10% des femmes.

100% des patients dyslipidémiques (10 patients) ont un axe électrique normal.

L'étude de la corrélation « dyslipidémie – orientation de l'axe électrique » est infructueuse vu le faible effectif de ces patients.

# Conclusion



## Conclusion

L'électrocardiographie est une vieille dame qui, passé le cap du centenaire, garde toujours bon pied et bon oeil ... Née en 1887 avec les travaux de Waller(1), révélée à la communauté médicale par l'invention en 1901 du galvanomètre à cordes qui valut à son auteur, le Dr. Wilhem Einthoven, le prix Nobel de Médecine en 1924.

L'électrocardiogramme est la représentation graphique des forces électriques générées par l'activité cardiaque, enregistrées par des électrodes placées à la surface du corps.

L'ECG est un examen irremplaçable, de réalisation aisée au moyen d'un appareillage simple, peu coûteux avec une innocuité totale. Il fournit une foule de renseignements précieux concernant l'état structurel et fonctionnel du cœur.

L'axe électrique est un paramètre facile à analyser à partir des dérivations électrocardiographiques frontales, il représente le vecteur résultant de tous les vecteurs instantanés de la dépolarisation des ventricules. Sa valeur normale est entre  $-30$  et  $+90$  ( $+110^\circ$  pour certains auteurs).

Une déviation de l'axe est souvent interprétée comme un signe d'appel d'une éventuelle anomalie cardiaque structurale ou fonctionnelle. Une déviation axiale droite peut suggérer une augmentation de volume du ventricule droit. Cependant, elle peut être également due à une nécrose latérale du ventricule gauche ou à un trouble conducteur représenté essentiellement par l'hémibloc postérieur gauche. Une déviation axiale gauche peut être due à une augmentation de volume du ventricule gauche, mais aussi à une éventuelle nécrose inférieure ou un hémibloc de branche antérieure gauche.

Le calcul de l'axe électrique du cœur est très souvent utile dans le diagnostic des cardiopathies congénitales. Un ECG normal, avec un axe électrique normal n'exclut pas une malformation cardiaque, par contre un axe électrique anormal, peut orienter le clinicien dans son diagnostic.

Nous avons étudié dans ce modeste travail l'influence des antécédents cardiaques et extracardiaques sur l'orientation électrique du cœur.

Nous avons retrouvée une tendance à la déviation à gauche par l'hypertension artérielle, le diabète, les cardiopathies non valvulaires.....

# Bibliographie

- [1] : Jean GAY, Michel DESNOS, Patrice BENOIT, L'électrocardiogramme (savoir l'interprétation
- [2] : Institut National de Santé Publique, ENQUETE TAHINA, 2005
- [3] : A.YAHIA-BERROUGUET Médecine Interne – Diabétologie, CHU Tlemcen, DIABÈTE SUCRÉ Epidémiologie et état des lieux, 2008.
- [4] : I.A.C.ven der bilt, MD, QRS AXIS,