

# REPUBLIQUE ISLAMIQUE DE MAURITANIE

Honneur – Fraternité – Justice



*Ministère d'Etat à l'Education Nationale, à l'Enseignement Supérieur et à la Recherche Scientifique*

*Coordination sectorielle de lutte contre le Sida*



## GUIDE DU PROFESSEUR



Elaboré par : La coordination Sectorielle de lutte contre les IST/VIH/SIDA / 2008  
Révisé et validé en 2011

Parmi les activités du Plan d'Action 2011 du Comité Sectoriel de lutte contre le Sida, il est inscrit les activités suivantes:

- Révision du guide du professeur existant au niveau de la CSLS
- Validation de ce guide

**L'objectif 1 :** Mettre entre les mains des professeurs un outil pédagogique d'orientation qui servira de support didactique pour une meilleure compréhension des IST/VIH/Sida par les élèves.

**L'objectif 2 :** Former une population scolaire consciente des stratégies mise en place par le département en vue d'une meilleure protection contre les IST/VIH/Sida et prise en charge si nécessaire.

Ce guide a été élaboré par une équipe d'éducateurs en 2008, révisé et validé en 2011.

## **Le Comité Sectoriel de lutte contre le Sida**

# SOMMAIRE

## Introduction

### Unité didactique 1 : Quelques notions d'immunologie

#### 1.1 : Objectifs :

- Connaître les notions essentielles en immunologie.
- Connaître les constituants du milieu intérieur.
- Comprendre la relation qui existe entre le milieu intérieur et l'immunité.

#### 1-2 : Informations :

A- Rappels sur le milieu intérieur

B Constituants du milieu intérieur

##### •Le Sang.

- Le plasma
- Les hématies ou globules rouges
- Les leucocytes ou globules blancs
- Les plaquettes sanguines

##### •La lymphe :

#### 1-3: Evaluation

### Unité 2 : Rôles du milieu intérieur

#### 2-1 : Objectifs :

- acquérir les notions essentielles relatives aux rôles du milieu intérieur.
- Connaître les moyens de communication qui existent entre les différentes parties de l'organisme.

#### 2-2 : Informations :

A : Transport des substances échangées

B : assurer une liaison entre les différentes parties de l'organisme grâce aux

Hormones.

C : protection de l'organisme.

#### 2-3: Evaluation

### Unité 3 : le système immunitaire :

#### 3-1 : Objectifs :

- Connaître les rôles des différents globules blancs.
- Connaître les rôles des organes riches en tissus lymphatiques.
- Connaître les rôles des vaisseaux lymphatiques et le rôle de la lymphe

### **3-2 : Informations :**

- A- les globules blancs.
  - a- Les granulocytes ou polynucléaires
  - b- Les lymphocytes
  - c- Les monocytes.
- B- les organes riches en tissus lymphatiques
- C- les vaisseaux lymphatiques.

### **3-3: Evaluation**

## **Unité 4 : Réactions immunitaires**

### **4-1 : Objectifs :**

- Connaître les mécanismes des réactions immunitaires.
- Connaître les mécanismes de l'immunité naturelle.
- Connaître les mécanismes de l'immunité acquise.

### **4-2 : Informations :**

- A- L'immunité naturelle
- B- L'immunité acquise
  - les lymphocytes B
  - les lymphocytes T

### **4-3 : Evaluation**

## **Unité 5 : Le SIDA**

### **5-1 : Objectifs :**

- Connaître la structure du virus (VIH)
- Connaître les mécanismes de l'infection
- Connaître les mécanismes de la reproduction du VIH
- Connaître les symptômes du SIDA

### **5-2 : Informations :**

- a : VIH : Virus de l'immunodéficience Humain
- b : L'infection
- c : la reproduction du Virus
- d : la destruction des lymphocytes T4 (LT4)
- e : symptômes et évolution de la maladie.
  - 1<sup>er</sup> stade
  - 2<sup>é</sup> stade
  - 3<sup>é</sup> stade
  - 4<sup>é</sup> stade
  - 5<sup>é</sup> stade
  - 6<sup>é</sup> stade
- f : les maladies opportunistes

## **5-3: Evaluation**

### **Unité 6 : le SIDA dans le monde**

#### **6-1 : Objectifs :**

- Acquérir des informations sur le Sida dans le monde.
- Acquérir des informations sur le Sida en Mauritanie.

#### **6-2 : Informations :**

##### **a : la situation mondiale :**

- Afrique subsaharienne
- Afrique du Nord et Moyen Orient.
- Asie du Sud et du Sud-est
- Asie de l'Est
- Amérique Latine
- Amérique du Nord
- Caraïbes
- Europe Orientale et Asie centrale
- Europe Occidentale et Centrale
- Océanie

##### **b : le SIDA en Mauritanie**

## **6-3: Evaluation**

### **Unité 7 : Lutte contre le SIDA**

#### **7-1 : Objectifs :**

- Connaître les moyens de protection contre le SIDA
- Connaître les voies de contamination
- Connaître les moyens de dépistage.
- Connaître les maladies opportunistes.

#### **7-2 : Informations :**

a : la prévention

b : la contamination :

- voies sanguines
- voies sexuelles

c : **Dépistage**

- Tests de première intention
- Confirmations

d : **Traitement du SIDA**

- Traitement des séropositifs
- Le Traitement des maladies opportunistes
- Les médicaments agissant sur le VIH

## **7-3: Evaluation**

# Avant Propos

**Chers collègues,**

La pandémie du SIDA est l'un des sujets les plus importants qui inquiètent le monde d'aujourd'hui. C'est la maladie la plus répandue dans le monde. Le nombre de personnes atteintes par cette maladie est estimé à la fin de 2003 à 37.8 millions d'individus dont la majeure partie se trouve dans les pays en voie de développement.

Pour faire face à cette situation, la majeure partie des pays a tiré la sonnette d'alarme et a adopté les plans et les stratégies susceptibles de lutter contre ce fléau.

A l'instar des autres pays, les autorités publiques de notre pays ont adopté une stratégie nationale de lutte contre le SIDA (2003 – 2007) qui consiste à :

- la connaissance du fléau ;
- la limitation du danger de la contamination ;
- la prise en considération de la vulnérabilité des populations ;
- l'accès des sidéens aux soins et conseils médicaux.

Tous ces efforts, malgré leur importance restent insuffisants tant que les concepts de lutte contre le SIDA ne sont pas intégrés dans les programmes pédagogiques scolaires. Pour que cette lutte soit une préoccupation réelle et quotidienne, elle doit être incarnée au sein des espaces scolaires.

Le comité sectoriel de lutte contre le SIDA est convaincu que la réussite de cette lutte nécessite la participation du professeur. Pour la réalisation d'un partenariat entre les professeurs et le comité, ce dernier a mis en place les mécanismes et mesures nécessaires. C'est ainsi que le guide qui vous est soumis aujourd'hui peut être considéré comme premier jalon de concrétisation d'un partenariat permettant de réaliser les objectifs requis.

Nous avons tenu à ce que le contenu de ce guide vous offre un ensemble de savoirs relatifs à cette maladie particulièrement et aux IST d'une manière générale.

En fin, je ne saurais terminer sans adresser mes vifs remerciements et ma gratitude à l'équipe technique qui a contribué à la réalisation de ce guide et particulièrement l'Association Nationale d'Edition et d'Impression.

**Dr Mohamed Radhi Ould Sadvene**  
**Coordinateur sectoriel de lutte contre le**  
**SIDA**

... GUIDE DU PROFESSEUR ...

## INTRODUCTION

L'organisme est constitué de nombreuses cellules qui assurent de multiples fonctions.

Au cours de son existence, il est exposé à de fréquentes agressions extérieures, contre lesquelles il doit se défendre ; parfois les dangers viennent de l'intérieur.

Par exemple quand il s'agit de l'apparition de cellules cancéreuses ; enfin, cet organisme est, à certains moments de sa vie, confronté à d'autres cellules, différentes de celles qui le constituent, et avec lesquelles il doit établir des dialogues pacifiques : par exemple lorsqu'un organisme femelle accueille un gamète mâle, ou quand cet organisme femelle abrite un embryon, ou encore dans le cas où il reçoit une greffe.

Ces fonctions de dialogue et de reconnaissance permanente- qui permettent à un organisme de communiquer avec les autres sur le plan cellulaire, d'accepter ou de rejeter selon les cas, afin de conserver son identité et son INTEGRITE – sont assurées par un ensemble complexe : le SYSTEME IMMUNITAIRE.

### **L'étude de ce système immunitaire constitue l'immunologie.**

Ce système immunitaire, en général, fonctionne bien. Parfois, la médecine peut intervenir pour le soutenir ou le renforcer : c'est ce que l'on fait lorsqu'on utilise un sérum ou un vaccin.

Dans certains cas, le système immunitaire subit des dérèglements qui provoquent l'apparition de troubles plus ou moins graves par exemple les allergies ou les maladies appelées maladie auto-immunes.

Enfin, dans les cas extrêmes, le système immunitaire peut être complètement déficient ; ceci compromet fortement les chances de survie de l'organisme, qui devient incapable de se défendre contre les agressions extérieures, même les plus bénignes.

### **Ces cas extrêmes regroupent 2 types de déficits :**

- **Des déficits congénitaux** : les enfants naissent sans défenses Immunitaires ; leur survie n'est possible qu'en isolation totale du milieu extérieur, dans des cages de verre entièrement stériles (on appelle ces enfants des enfants bulles).
- **Des déficits acquis** : qui résultent soit de carences alimentaires ( par exemple dans le cas du kwashiorkor), soit de maladies comme la rougeole, la mononucléose, ou certains cancers comme les leucémies.

La médecine moderne, grâce aux techniques de greffes de moelle osseuse, aux progrès de la chimiothérapie , de la radiothérapie par exemple , permet d'obtenir un taux de plus en plus important de guérison pour ces affections.

Il reste cependant un cas particulier qui mobilise actuellement une grande partie des forces de la recherche biologique et médicale : c'est celui du SIDA.

Cette maladie, dont le caractère implacable et l'issue inéluctable nous sont bien connus grâce aux médias, est un effet une maladie du système immunitaire.

## **SIDA : (Syndrome d'Immunodéficience Acquise).**

Malgré les efforts considérables développés en matière de recherche, et les progrès constants réalisés, il n'existe à l'heure actuelle aucun moyen de vaccination, ni aucun traitement complet de la maladie ; tout au plus arrive-t'on à limiter les effets de la maladie.

Le seul moyen de lutte efficace en attendant l'aboutissement des recherches reste la prévention qui passe par la sensibilisation des populations sur la maladie.

**L'information des élèves** pendant les cours est un excellent moyen de faire passer le message et de le transmettre aux familles, donc à une grande partie de la population.

Les documents qui suivent sont destinés aux Professeurs, ensuite à **tous** ceux qui s'y **intéressent**.

**Ils comportent :**

- I- quelques notions d'Immunologie destinées à rappeler brièvement la constitution et le fonctionnement du système immunitaire, elles sont indispensables pour comprendre les manifestations cliniques du **SIDA**.
- II- Des documents sur les aspects biologiques et médicaux du SIDA.
- III- Des informations sur le développement de l'épidémie dans le monde.
- IV- Un aperçu général sur les risques de contamination et les moyens de prévention de la maladie.
- V- Quelques conseils pour l'utilisation de ces documents, qui doivent permettre aux professeurs d'élaborer des exposés adaptés au niveau de chaque section de l'enseignement.

**Les auteurs**



# Unité didactique 1 : Quelques notions d'immunologie

## 1.1 : Objectifs :

- Connaître les notions essentielles en immunologie.
- Connaître les constituants du milieu intérieur.
- Comprendre la relation qui existe entre le milieu intérieur et l'immunité.

## 1-2 : Informations :

### A) Rappels sur le milieu intérieur :

-**Définition** : c'est le milieu de vie des cellules de l'organisme, constitué par les liquides circulants : le sang et la lymphe, c'est donc le milieu intermédiaire entre les cellules et le milieu extérieur.

Il est doué de propriétés physico-chimiques constantes :

Ph, pression osmotique ; glycémie...

### - Constituants du milieu intérieur :

B) **Le sang liquide**, que les mouvements du cœur font circuler dans les vaisseaux sanguins (artères et veines). Il est constitué par :

- le plasma, qui contient de l'eau, des protéines, du glucose, des constituants minéraux et des gaz dissouts.
- Les éléments figurés que l'on peut regrouper en 3 catégories :
  - les hématies ou globules rouge ( $7\mu\text{m}$  de diamètre,  $5.000.000 / \text{mm}^3$ ). Ce sont des cellules sans noyaux, dont le rôle principal est le transport de gaz (**O<sub>2</sub> et CO<sub>2</sub>**).
  - Les leucocytes ou globules blancs ( $6$  à  $15 \mu\text{m}$ ,  $6000$  à  $8000 / \text{mm}^3$ ). Ce sont les cellules responsables de l'immunité de l'organisme.
  - Les plaquettes sanguines ( $2$  à  $3 \mu\text{m}$ ,  $300.000 / \text{mm}^3$ ) sont des fragments cellulaires qui jouent un rôle important dans la coagulation du sang.

C) **la lymphe** : de composition semblable à celle du sang, elle ne contient ni hématie, ni plaquette sanguine. Elle contient des leucocytes, et parmi ceux-ci une grande quantité de lymphocytes (voir plus loin). Elle circule dans les vaisseaux et les ganglions lymphatiques

## 1-3 : Evaluation

- quelles sont les notions essentielles de cette unité didactique ?
- Dans quelle (s) partie (s) du programme pouvez-vous insérer ces notions ?
- Quelles supports ou activités suggérez-vous pour traiter cette unité ?

## Unité didactique 2 : Rôles du milieu intérieur

### 2-1 : Objectifs :

- acquérir les notions essentielles relatives aux rôles du milieu intérieur.
- Connaître les mécanismes de communication qui existent entre les différentes parties de l'organisme.

### 2-2 : Informations:

**Rôles du milieu intérieur** : ils sont de 3 types

#### A) Transport de substances échangées

- O<sub>2</sub> et nutriments
- Déchets du métabolisme (**CO<sub>2</sub>**, **urée**,...)

**B) Communication** entre les différentes parties du corps, par l'intermédiaire d'hormones par exemple.

**C) Défense de l'organisme** : il contient et transporte les principaux constituants du système immunitaire (**les leucocytes**).

### 2-3 : Evaluation :

- quelles sont les notions essentielles de cette unité didactique ?
- Dans quelle (s) partie (s) du programme pouvez-vous insérer ces notions ?
- Quelles supports ou activités suggérez-vous pour traiter cette unité ?

## Unité didactique 3 : le système immunitaire

### 3-1 : Objectifs :

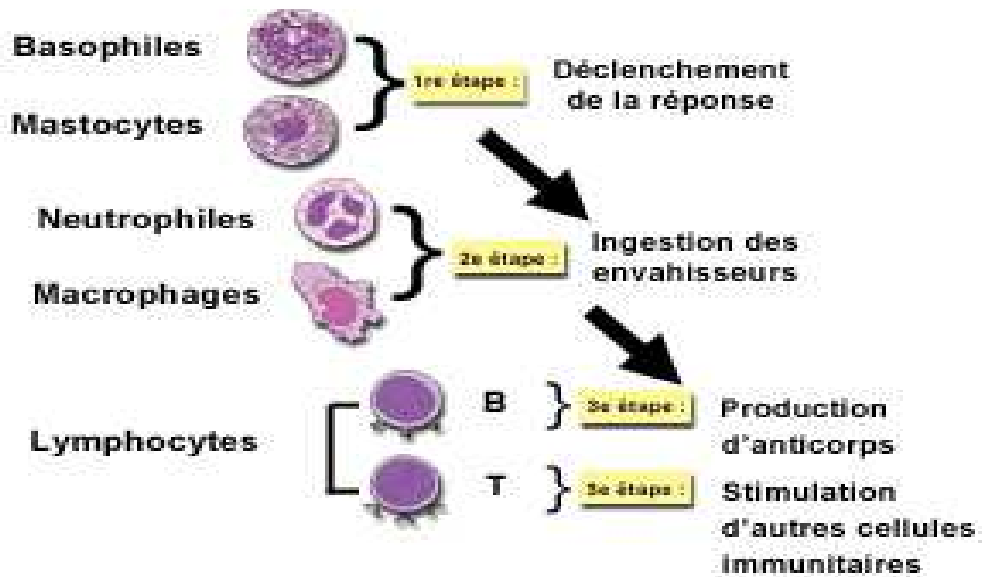
- Connaître le rôle des différents globules blancs.
- Connaître le rôle des organes riches en tissus lymphatiques.
- Connaître le rôle des vaisseaux lymphatiques et le rôle de la lymphe

### 3-2 : Informations :

**Le système immunitaire** :

Il est constitué d'éléments divers :

**Les globules blancs**: comme toutes les cellules sanguines, ils sont fabriqués dans la moelle osseuse ; ce sont les cellules immunitaires. On en distingue 3 catégories.



### a) les granulocytes, ou polynucléaires

70 % des leucocytes, 12 à 14 $\mu$ m

Ce sont des cellules spécialisées dans la phagocytose des éléments étrangers.

### b) les lymphocytes : 24 % des leucocytes, 6 à 8 $\mu$ m.

Contenus en grande quantité dans la lymphe, ils jouent un rôle très important, qui sera précisé plus loin, dans le système immunitaire.

Certains subissent la maturation qui les rend efficaces dans la moelle osseuse : ce sont les lymphocytes B (B pour bone marrow, en anglais moelle osseuse).

Les autres subissent cette maturation dans le thymus : ce sont les Lymphocytes T (T pour thymus).

### c) les monocytes : 4 à 8 % des leucocytes, 15 $\mu$ m

Ils peuvent se transformer en grosses cellules spécialisées, dans la phagocytose : les macrophages.

## Les organes riches en tissus lymphatiques

Ce sont des organes lymphoïdes disséminés dans le corps et dans lesquels les leucocytes prennent naissance (moelle osseuse), y poursuivent leur maturation (moelle osseuse et thymus), et sont stockés (ganglions lymphatiques, rate, amygdales.)

## Les vaisseaux lymphatiques

Les vaisseaux lymphatiques assurent la circulation des cellules immunitaires entre ces différents organes.

## 3-3 : Evaluation

- quelles sont les notions essentielles de cette unité didactique ?.
- Dans quelle (s) partie (s) du programme pouvez-vous insérer ces notions ?.
- Quelles supports ou activités suggérez-vous pour traiter cette unité ?.

## Unité didactique 4 : Réactions immunitaire

### 4-1 : Objectifs :

- Connaître les réactions immunitaires.
- Connaître les mécanismes de l'immunité naturelle.
- Connaître les mécanismes de l'immunité acquise.

### 4-2 : Informations

#### Les réactions immunitaires :

Lorsqu'un élément étranger pénètre dans l'organisme, celui-ci déclenche un certain nombre de réactions appelées réactions immunitaires.

Les agresseurs peuvent être des substances toxiques ou des agents effecteurs (microbes, virus, bactéries, protozoaires, champignons microscopiques, vers parasites, etc....)

#### Comment l'organisme identifie-t-il un agresseur ?

Les cellules d'un organisme portent à la surface de leur membrane des molécules protéiques spécifiques de cet organisme appelées marqueurs.

Ces protéines, dont la synthèse est déterminée par des gènes portés par des chromosomes, sont les agglutinogènes A et B dont la présence ou l'absence à la surface des hématies déterminent quatre groupes sanguins : A, B, AB, et O: C'est le système **ABO**. Il existe également un autre marqueur appelé facteur Rhésus.

De même, les cellules de chaque organisme appartiennent à des groupes tissulaires appelés système HLA. Toutes les cellules d'un organisme portent les mêmes molécules de reconnaissance membranaires qui servent à identifier **le soi**. Pour qu'une greffe d'organe réussisse, il faut que le donneur appartienne au même groupe tissulaire que le receveur.

**Le non soi** est donc tout élément qui ne porte pas les mêmes molécules de reconnaissance ; il n'est pas toléré et déclenche une réaction immunitaire ; cet élément étranger est appelé un **antigène**, et ses molécules de reconnaissance sont des **déterminants antigéniques**. Il sera identifié comme étranger et combattu par les leucocytes. Deux types d'immunité peuvent alors entrer en jeu:

#### A) l'immunité naturelle (innée), non spécifique :

Elle est assurée en premier lieu par la peau et les muqueuses qui s'opposent à la pénétration des antigènes et secrètent des substances acides et bactéricides (larmes, sueurs, mucus...).

Si un agent étranger pénètre dans l'organisme, les **granulocytes et les macrophages** localisent l'agent infectieux, l'englobent et le digèrent : c'est le phénomène de phagocytose.

Les granulocytes et les macrophages s'attaquent à n'importe quel type d'antigène ; c'est pourquoi on dit que leur action est non spécifique.

Si ce type de défense peut venir à bout des infections légères et localisées, il s'avère insuffisant en ce qui concerne des infections plus graves. Les microbes gagnent alors les organes lymphoïdes, ce qui déclenche la mise en jeu du second type d'immunité.

### **B) l'immunité acquise, spécifique :**

Elle débute dans les organes lymphoïdes, et fait appel à la coopération entre différents éléments :

Un macrophage ayant phagocyté un agent étranger (microbe par exemple), va présenter les déterminants antigéniques de ce microbe à des lymphocytes T. Certains de ces lymphocytes T possèdent sur leur membrane des molécules complémentaires des déterminants antigéniques. Ces lymphocytes T sont alors actifs et deviennent des lymphocytes T auxiliaires (en anglais : LT helper) ou lymphocytes T4.

Ces lymphocytes T4 auxiliaires, spécifiques du microbe ayant joué le rôle d'antigène, vont activer et provoquer la prolifération de deux catégories de cellules immunitaires :

a) des lymphocytes B qui vont grossir, se transformer en plasmocytes et fabriquer des protéines spéciales : les immunoglobulines, ou anticorps (que l'on utilise lorsqu'on pratique la sérothérapie).

Ces anticorps sont des molécules spécifiques complémentaires des déterminants antigéniques du microbe qui a déclenché la réaction.

Ils vont se fixer sur ces déterminants antigéniques et ainsi permettre l'agglutination de l'antigène qui sera ensuite éliminé par les cellules phagocytaires.

b) Les lymphocytes T effecteurs qui vont se diversifier et donner des **lymphocytes T cytotoxiques** spécifiques, capables de tuer le microbe qui est à l'origine de la réaction.

\* L'élimination finale des microbes tués ou agglutinés est assurée par les cellules phagocytaires (granulocytes et macrophages).

\* certains lymphocytes B et T activés ne se transforment pas et demeurent en vie plusieurs années : ce sont les lymphocytes B mémoires et lymphocytes T mémoires, qui permettront, lors d'une infection ultérieure par le même microbe, d'obtenir une réponse immunitaire immédiate, spécifique et massive ; c'est le principe de la vaccination : l'immunité est acquise lors d'un premier contact avec l'antigène ; elle se prolonge dans le temps grâce aux lymphocytes B et T mémoires.

Le système immunitaire a donc une importance capitale dans la lutte de l'organisme contre les agressions extérieures.

Il intervient de la même manière pour détruire les cellules anormales, cancéreuses, produites chaque jour par l'organisme.

Il faut souligner le rôle essentiel joué par les lymphocytes T4 auxiliaires, qui sont à l'origine de la propagation et de l'amplification de la réponse immunitaire

spécifique, seule capable de venir à bout des infections majeures.  
Le virus du SIDA s'attaque principalement à ces lymphocytes T4 et secondairement aux macrophages ; il était indispensable de situer l'action de ces cellules pour comprendre les manifestations de cette maladie.

**4-3 : Evaluation :**

- quelles sont les notions essentielles de cette unité didactique ?
- Dans quelle (s) partie (s) du programme pouvez-vous insérer ces notions ?
- Quelles supports ou activités suggérez-vous pour traiter cette unité ?

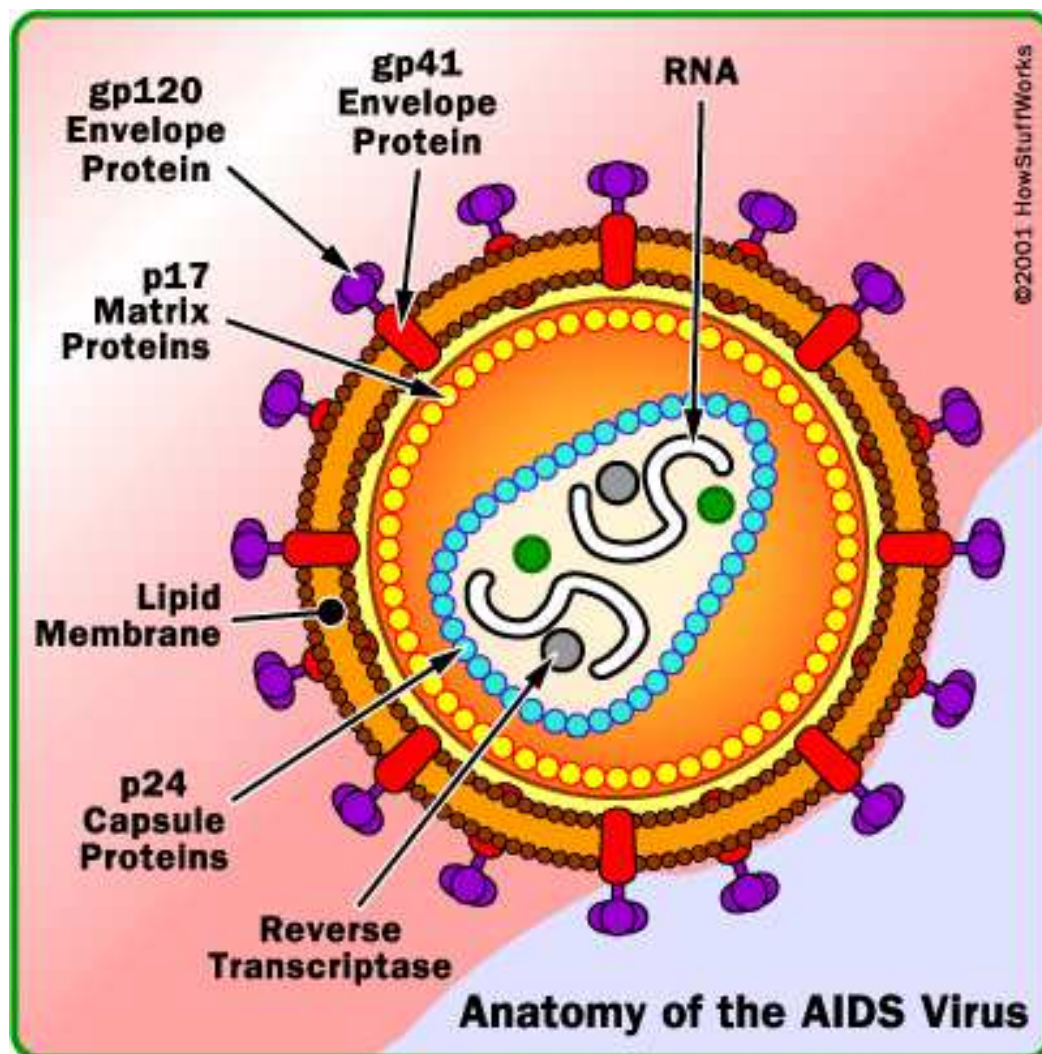
## Unité didactique 5 : Le SIDA

### 5-1 : Objectifs :

- Connaître la structure du virus (VIH)
- Connaître les mécanismes de l'infection
- Connaître les mécanismes de la reproduction du VIH
- Connaître les symptômes du SIDA

### 5-2 : Informations :

LE SIDA : Syndrome d'ImmunoDéfiance Acquis.



## a) le virus :

L'agent de la maladie est un virus découvert en 1983 par les professeurs Robert Gallo et Luc Montagnier (photo).

On l'a appelé **V.I.H** :

Virus de l'Immunodéficience Humain.

Il se présente sous forme d'une sphère de 0,15µm de diamètre, (**voir figure1**).

Il est enveloppé d'une membrane semblable à celle d'une cellule, traversée par des projections de nature protéique (protéines de surface).

A l'intérieur, on trouve d'autres protéines, et un noyau, lui-même limité par une enveloppe protéique ; ce noyau contient le matériel génétique du virus (2 brins d'ARN) et une enzyme : la transcriptase inverse.

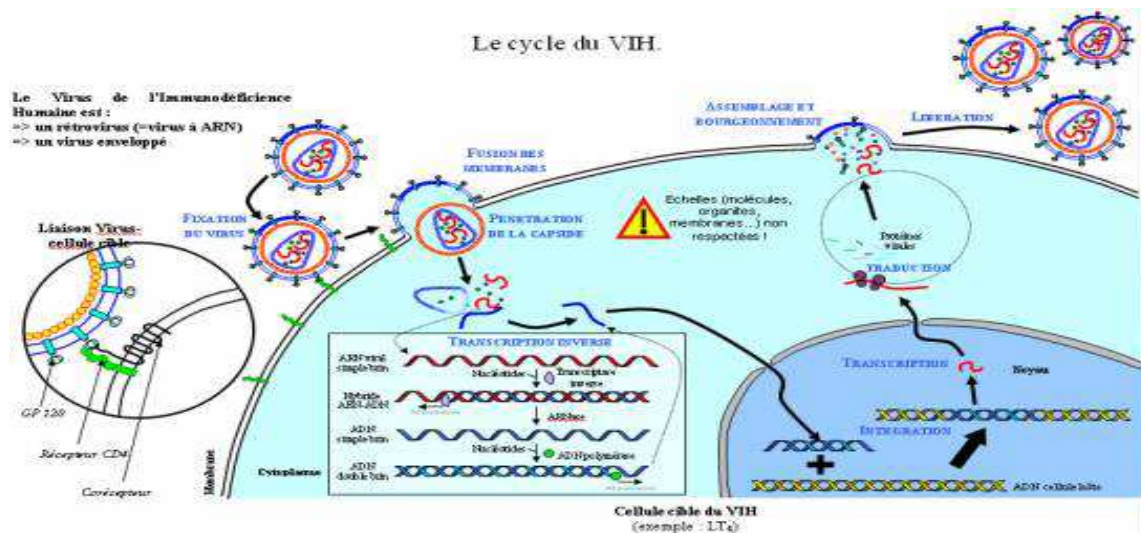


**C'est un virus relativement fragile** : il est détruit par la chaleur (60° C pendant 30 min), les antiseptiques courants tels que : alcool, eau de javel, les milieux acides et le contact prolongé avec l'oxygène.

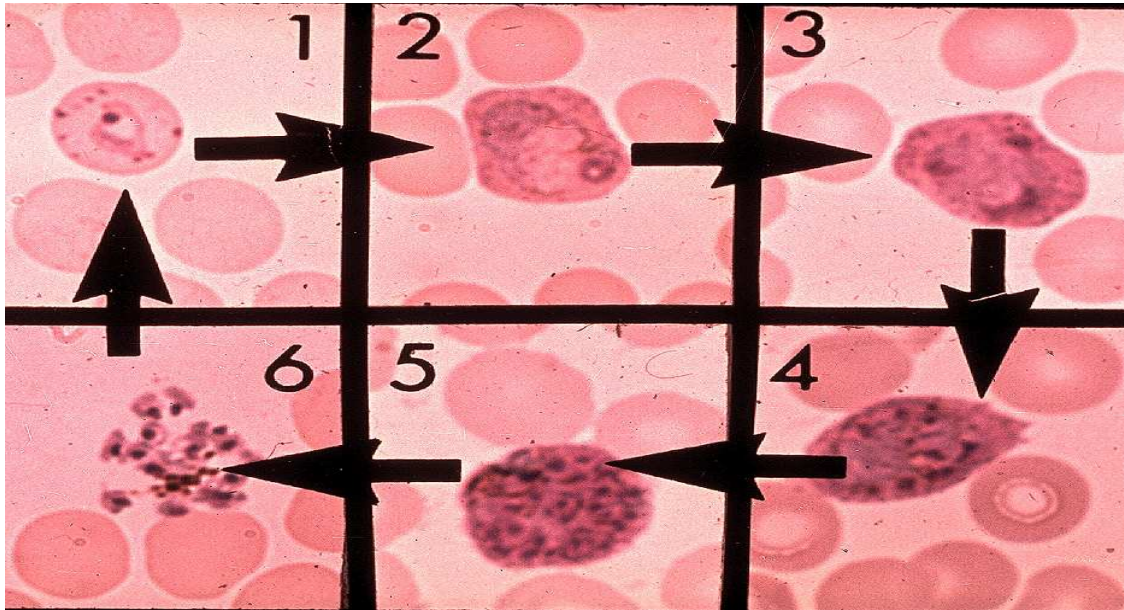
## b) l'infection :

Le virus parasite principalement les lymphocytes T4 (**ou lymphocytes auxiliaires**), dont on a déjà souligné l'importance. Il peut également parasiter les macrophages et les cellules cervicales.

Différents modes de contamination sont possibles (voir plus loin).







La présence du virus dans le sang déclenche une réaction immunitaire :  
 Les lymphocytes B fabriquent des anticorps, qu'on peut détecter quand ils seront présents dans le sang en quantité suffisante (voir détection de la maladie, on dit que le sujet infecté devient Séropositif). Ces anticorps sont malheureusement insuffisants pour neutraliser toutes les particules virales, et certains V.I.H. arrivent à fusionner avec les lymphocytes T4 qui sont alors infectés.

### c) Reproduction du virus :

Chez la plupart des êtres vivants, l'information génétique est portée par l'ADN (Acide Désoxyribo Nucléique) contenu dans les chromosomes.

Cet ADN est formé de deux brins constitués de nucléotides, enchaînés dans un ordre bien précis constituant le Code Génétique.

Toutes les informations concernant les synthèses effectuées par les cellules et le fonctionnement de ces cellules sont contenus dans ce code.

Les étapes de la fabrication d'une protéine par une cellule sont les suivantes :

- dans le noyau a lieu la transcription du segment d'ADN, sur lequel est codée la structure de la protéine à fabriquer : la cellule construit (grâce à une enzyme appelée ARN polymérase) une chaîne d'ARN messenger (**ARN = Acide Ribo Nucléique**) constituée de nucléotides dont la succession est la réplique exacte du code génétique porté par le segment d'ADN concerné.
- Cet ARN messenger passe dans le cytoplasme où a lieu la traduction du code : un ribosome parcourt le brin d'ARN messenger et lit le code ; des molécules d'ARN de transfert apportent des acides aminés au niveau du ribosome qui assemble ces acides aminés dans l'ordre du programme porté par l'ARN messenger : la cellule fabrique la protéine dont la séquence des acides aminés est codée au niveau de l'ADN des chromosomes.

**Le V.I.H**, lui, appartient au groupe des rétrovirus, son information génétique n'est pas stockée sous forme d'ADN, mais sous forme d'ARN.

Lorsqu'un VIH fusionne avec un lymphocyte, il injecte son noyau dans le cytoplasme du lymphocyte.

**La transcriptase inverse** contenue dans ce noyau permet alors de fabriquer, à partir de l'ARN viral, une réplique sous forme d'ADN que l'on appelle ADN pro viral ou provirus.

L'ARN viral originel est alors dégradé.

L'ADN pro viral migre jusqu'au noyau du lymphocyte T4 infecté, ou il est intégré à l'ADN de la cellule.

Le provirus peut demeurer dans la cellule à l'état latent, sans se manifester.

Le présent sujet est dit Porteur Asymptomatique :

Il est séropositif, et il est porteur de provirus, mais il paraît sain, et ne présente aucun symptôme de la maladie qu'il peut néanmoins transmettre.

Le provirus peut aussi utiliser la machine biochimique du lymphocyte (dont nous venons de rappeler le fonctionnement), et lui faire transcrire ses gènes en ARN messager qui sera traduit par les ribosomes du lymphocyte en protéines virales.

Ces protéines virales et les ARN viraux s'assemblent et forment de nouveaux virus qui bourgeonnent et se détachent du lymphocyte pour aller infecter d'autres cellules.

Le processus peut être lent, et le lymphocyte est épargné, ou très rapide, et le lymphocyte éclate.

L'infection se propage et provoque la destruction progressive des lymphocytes T4 ; le système immunitaire s'affaiblit, et le sujet porteur développe la maladie.

#### **d) la destruction des lymphocytes T4 :**

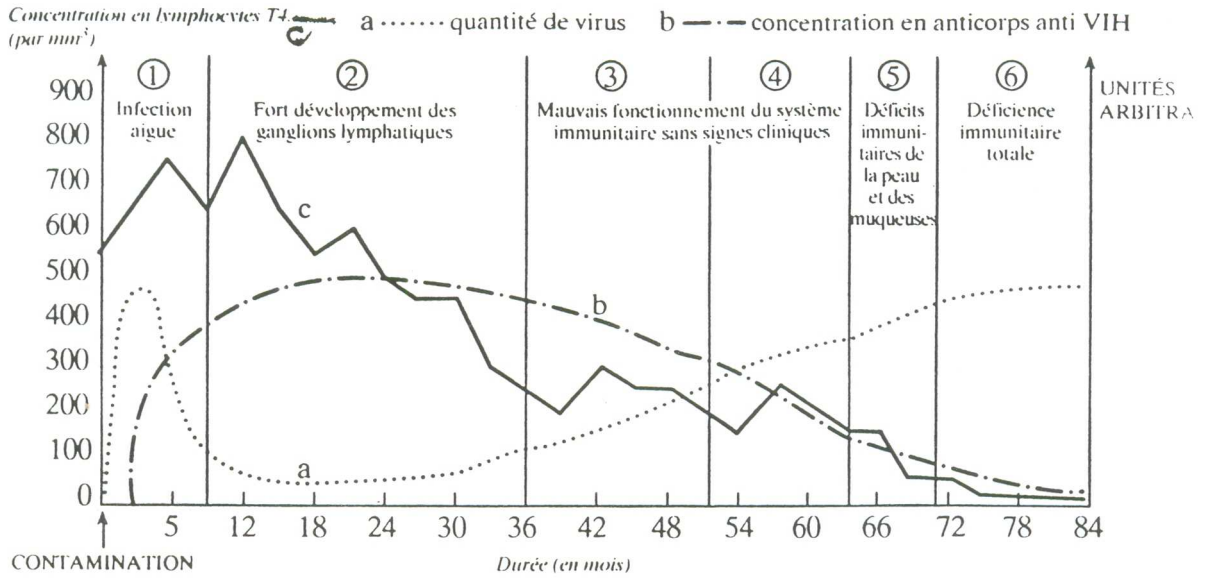
La prolifération du virus dans les lymphocytes T4 provoque leur destruction.

Mais d'autres mécanismes participent aussi à la destruction de ces lymphocytes.

- un L.T4 infecté peut fusionner avec de nombreux L.T4 sains, formant un massif de cellules fusionnées qui meurent rapidement.
- Les T4 infectés sont la cible des anticorps et des cellules cytotoxiques, et sont détruits par le système immunitaire même s'ils n'émettent pas de virus.
- Le nombre de L.T4 diminue progressivement, le système immunitaire est de moins en moins efficace, ce qui détermine l'évolution de la maladie.

e) les symptômes et l'évolution de la maladie permettent de caractériser

**6 stades:**



**Le 1<sup>er</sup> stade dure de 6 à 12 mois.**

La contamination passe souvent inaperçue.

Dans certains cas, la personne infectée présente des signes de fatigue, de la fièvre, un gonflement des ganglions lymphatiques, parfois des troubles du système nerveux. Ces manifestations disparaissent en quelques semaines, et le patient se sent bien ; le taux de lymphocyte passe de 1.000 à 800 par mm<sup>3</sup> de sang, mais la quantité de virus dans l'organisme diminue sous l'action des défenses immunitaires encore peu touchées.

La séropositivité ne devient détectable que 6 semaines à un an après la contamination.

**Le 2ème stade** de la maladie est caractérisé par l'apparition de ganglions chroniques (adénopathies), premier signe de dérèglement du système immunitaire. Le malade continue à se sentir bien ; ce stade dure de 3 à 5 ans. Le taux de lymphocyte continue à baisser mais reste supérieur à 400 par mm<sup>3</sup>. Les défenses immunitaires s'affaiblissent, et la quantité de virus dans l'organisme recommence à augmenter progressivement.

**Le 3ème stade** commence lorsque la quantité de L.T4 devient inférieure à 400 par mm<sup>3</sup>. Il dure environ 18 mois mais l'on n'observe toujours pas de signe direct de l'anomalie immunitaire affectant les L T4.

**Le 4ème stade** (18 mois) est mis en évidence, grâce à des tests, par l'absence de réactions immunitaires cutanées normales. Les L.T4 sont très rares.

**Le 5ème stade** est caractérisé par l'absence totale de réactions immunitaires. Il reste moins de 200 L T4 par mm<sup>3</sup> de sang. Pendant ce stade, qui dure en moyenne 18 mois, apparaissent de nombreuses infections de la peau et des muqueuses dues à des champignons (*Candida albicans*) qui donnent des taches blanches dans la bouche (Le muguet) ou à des virus (Herpès simplex par exemple). **voir photo**

**Le 6ème stade** correspond au SIDA proprement dit : Les infections opportunistes se multiplient, le taux de L T4 est inférieur à 100 par mm<sup>3</sup>. Les malades décèdent dans les deux années qui suivent.

#### **f) les maladies opportunistes :**

Ce sont des maladies qui peuvent atteindre tout le monde, et qui sont normalement combattues par le système immunitaire ; elles deviennent très graves chez les malades atteints du SIDA.

On peut citer :

- la tuberculose
- les pneumonies variées
- les infections du tube digestif, sources de diarrhées chroniques
- des méningites
- des atteintes hépatiques, osseuses
- les salmonelloses
- des cancers variés, dont les plus fréquents sont le sarcome de kaposi, qui engendre des tumeurs de la peau et des organes internes, des lymphomes (cancers du tissu lymphatique), etc....

L'évolution de la maladie est plus ou moins rapide selon les cas, mais en moyenne elle dure 10 ans.

Les premières études semblaient montrer que seulement 30 à 40 % des séropositifs développeraient l'infection.

Les études récentes montrent hélas que la majorité (et peut-être la totalité) des personnes infectées mourront du SIDA si la science ne trouve pas de traitement efficace.

### **5-3 : Evaluation :**

- quelles sont les notions essentielles de cette unité didactique ?
- Dans quelle (s) partie (s) du programme pouvez-vous insérer ces notions ?
- Quelles supports ou activités suggérez- vous pour traiter cette

## **Unité didactique 6 : le SIDA dans le monde**

### **6-1 : Objectifs :**

- Acquérir des informations sur le Sida dans le monde.
- Acquérir des informations sur le Sida en Mauritanie.

### **6-2 : Informations :**

#### **Ampleur de la pandémie du VIH/SIDA dans le monde**

##### **Ampleur du VIH/SIDA dans le monde en 2009**

- 33,3 millions (adultes + enfants) vivant avec le VIH/SIDA
- 15,9 millions de femmes (+ 15 ans) vivent avec le VIH/SIDA
- 2,5 millions d'enfants (0 - 15 ans) vivent avec le VIH/SIDA
- 2,2 millions de nouvelles infections au VIH/SIDA (entre 2001 – 2009)
- 1,8 million de décès (adultes + enfants) liés au VIH/SIDA (entre 2001 – 2009)  
(Source rapport ONUSIDA 2010)

##### **Impact global de la pandémie du VIH/SIDA**

- Impact économique et social négatifs
- Surcharge du système de la santé
- Augmentation du taux de mortalité
- Baisse de l'espérance de vie
- Détérioration du taux de survie de l'enfant
- Augmentation du nombre d'orphelins

##### **Épidémiologie du VIH/SIDA en Mauritanie**

- 14 000 personnes vivent avec le VIH/SIDA en 2009
- Prévalence des adultes (15 – 49 ans) 0,7 % en 2009
- Prévalence des jeunes filles (15 – 24 ans) 0,3 % en 2009
- Prévalence des jeunes hommes (15 – 24 ans) 0,4 % en 2009
- 3600 orphelins actuellement en vie en 2009
- 4000 femmes (+ 15 ans) vivent avec le VIH/SIDA en 2009
- En 2007, plus de 80 % des malades séropositifs ont un âge compris entre 25 et 44 ans dont 31 % sont des femmes
- En Mauritanie: le nombre de femmes enceintes séropositives est de 1480 (en 2004).
- 5% dans certains groupes à risque
- Transmission du VIH est principalement hétérosexuelle.
- Le VIH-1 est le type le plus répandu (> 95 %).  
(Source rapport ONUSIDA 2010)

**Evolution de la séroprévalence du VIH au niveau des différents cites (2001 et 2007)**

<b>Localités</b>	<b>2001</b>	<b>2003</b>	<b>2005</b>	<b>2007</b>
Néma	1.00 %	-	0,75 %	0
Kiffa	0.77 %	0.97 %	0,12 %	0,99 %
Sélibaby	0.67%	1.33%	-	0,47 %
Kaédi	0.35%	-	1,15 %	0,31 %
Aleg	-	0.32	-	-
Rosso	1.01%	1.02%	0,33 %	0,51 %
Zouérate	0.37%	-	-	0,35 %
Nouadhibou	1.01%	0.88%	1,3 %	1,48 %
Nouakchott	0.33%	0.83%	0,95 %	0,62 %
<b>Moyenne</b>	<b>0.57 %</b>	<b>0.83 %</b>	<b>0,8 %</b>	<b>0,61 %</b>

**6-3 : Evaluation :**

- quelles sont les notions essentielles de cette unité didactique ?
- Dans quelle (s) partie (s) du programme pouvez-vous insérer ces notions ?
- Quelles supports ou activités suggérez- vous pour traiter cette unité ?

## Unité didactique 7 : Lutte contre le SIDA

### 7-1 : Objectifs :

- Connaître les moyens de protection contre le SIDA
- Connaître les voies de contamination
- Connaître les moyens de dépistage.
- Connaître les maladies opportunistes.

### 7-2 : Informations :

**La pandémie** du SIDA affecte pratiquement tous les continents du globe terrestre. Les premières observations concernant la maladie datent de juin 1981 aux USA : Plusieurs malades atteints d'une pneumonie jusqu'alors très rare (due au protozoaire pneumocystis carini) sont signalés ; ces malades sont tous de jeunes homosexuels.

En même temps, on observe la multiplication d'un type de cancer, le sarcome de kaposi : 26 cas en 30 mois, toujours chez des homosexuels. Des cas d'inflammation des ganglions lymphatiques augmentent aussi. Le dénominateur commun à tous ces cas est l'altération du système immunitaire chez des homosexuels masculins.

En 1982, l'ensemble des troubles fut baptisé Syndrome d'Immunodéficience Acquise, ou **SIDA**. On s'aperçoit ensuite que de nombreux sujets apparemment sains pouvaient transmettre la maladie. Ce qui a permis de conclure qu'il existait une phase de latence contagieuse avant l'apparition des premiers symptômes. L'enquête montrait à cette époque que 20 % des cas résultaient de contacts sexuels, le plus souvent entre homosexuels.

La même année, des cas apparurent parmi des hémophiles, des transfusés et des drogues par injections.

L'infection était donc due à l'existence d'un agent infectieux présent dans le sang et d'autres liquides corporels.

En 1983, des cas de SIDA touchant des femmes montrèrent que la maladie n'était pas exclusivement masculine.

Des malades venant d'Afrique et d'Haïti, ni homosexuels ni toxicomanes furent recensés. Le facteur commun à cet ensemble était le nombre de partenaires sexuels, et pas nécessairement la préférence sexuelle.

Les équipes des professeurs Luc Montagnier à l'Institut Pasteur de Paris et Robert Gallo du National Cancer Institute aux USA, découvrirent l'agent de la maladie, un virus qui fut baptisé plus tard VIH.

Le test de dépistage de séropositivité mis au point peu de temps après permit de mesurer l'ampleur de l'épidémie. Il permit aussi de sélectionner le sang des donneurs, et donc de diminuer les risques de contamination au cours des transfusions.



La maladie progresse excessivement vite. Les chiffres de l'OMS (**Organisation Mondiale de la Santé**) sont alarmants :

Les cas diagnostiqués sont tous déclarés aux autorités dans les pays développés, mais dans la plupart des pays en voie de développement, le nombre de cas de SIDA déclarés est sous estimé à cause des difficultés de dépistage de la maladie, tous les cas ne sont pas signalés.

Les milliers de cas enregistrés ces années résultent d'infections contractées dans les années 1970.

Des stocks de sang prélevés en 1959 et analysés montrent que le virus existait déjà. On ignore encore son origine précise, mais on sait que le V.I.H. Infecte l'homme depuis plus de 30 ans, et moins de 100 ans.

En 1985 l'équipe du professeur Montagnier montrait l'existence d'une deuxième souche de V.I.H. localisée à l'Afrique de l'ouest. On la nomma V.I.H.2 cette souche semble être moins virulente que la première découverte, appelée V.I.H 1 et elle provoque moins de SIDA déclaré.

L'Afrique est le continent le plus durement touché, peut-être parce que l'origine de l'épidémie y est plus ancienne :

**En Afrique**, on rencontre autant d'homme que de femmes chez les malades, alors qu'en Europe et aux USA la proportion est de 10 à 15 hommes pour une femme ; ici, la transmission est essentiellement hétérosexuelle ou sanguine.

Dans de nombreuses villes d'Afrique centrale et orientale, 5 à 20 % d'individus sexuellement actifs sont infectés.

Au Zaïre, 27 % des prostitués sont séropositives, 66 % au Kenya et 88 % au Rwanda.

10 à 25 % des femmes en âge de procréer sont infectées, ce qui entraînera dans les prochaines années une augmentation de plus de 25 % de la mortalité infantile. Dans les grandes agglomérations de ces pays, la mortalité des adultes a doublé ou triplé en deux ans.

Il semblerait qu'en Afrique la propagation du SIDA est accélérée par la fréquence élevée des rapports sexuels avec des partenaires multiples ; de plus, la présence plus élevée d'autres maladies sexuellement transmissibles (**syphilis, chancre mou**) favorisent par la présence de lésions, l'infection par le VIH.

Le développement des moyens de communication des voyages, favorise l'expansion de la pandémie.

Aucun pays n'est épargné ; en Mauritanie, l'absence de sensibilisation ne nous permet pas actuellement d'établir de bilan, bien que le pays participe à la journée mondiale de lutte contre le SIDA organisée par l'OMS.

Dans les pays les plus touchés, les conséquences économiques et sociales sont considérables ; la mortalité des individus actifs (entre 20 et 50 ans) augmentera toutes classes sociales et économiques confondues.

Pour faire face à cette situation, l'OMS coordonne un programme international de lutte contre le SIDA, axé sur trois points :

- améliorer la prévention pour limiter de nouvelles infections.
- Soutenir et soigner les personnes infectées
- Coordonner les efforts locaux et internationaux de lutte contre le SIDA :

A la date du 10 juin 1988, 151 pays avaient fait appel à l'OMS.

Des évaluations techniques ont été faites dans 137 de ces pays et 106 pays bénéficient déjà de programmes de lutte contre le SIDA pour les mois à venir. l'OMS fournissant un soutien technique et financier. Dont bénéficient 40 pays d'aides sur 3 à 5 ans

a) **la prévention** reste le seul moyen de lutte actuellement efficace.

b) **la contamination** se fait par tous les liquides corporels dans lesquels on peut rencontrer des lymphocytes T4 :

### **Voies sanguines:**

- les transfusions de sang contenant le VIH, les injections de produits sanguins sont à l'origine de certains cas de SIDA, par exemple chez les hémophiles.
- l'utilisation d'instruments souillés par du sang contaminé, chez le dentiste, en chirurgie, ou lors de pratiques comme la circoncision, l'excision, les scarifications et tatouages.
- l'échange de seringues chez les toxicomanes est un des modes de contamination les plus répandus dans les pays occidentaux.
- Le passage des virus d'une femme infectée à son enfant :  
Tous les enfants de mères séropositives sont séropositifs à la naissance, mais seulement 27 % sont infectés.  
Les autres possèdent les anticorps anti-VIH fabriqués par la mère, mais pas de virus ; leur séropositivité disparaîtra progressivement.

Parmi les enfants contaminés 80 % évolueront lentement vers le SIDA ; leur espérance de vie est inférieure à 7 ans (ce sont ceux qui ont été contaminés pendant l'accouchement).

Les 20 % restants développent le SIDA vers six mois et meurent rapidement, avant trois ans, présentant des troubles neurologiques très graves (ce sont ceux qui ont été contaminés précocement, pendant la grossesse).

Des études récentes ont montré que le lait des mères séropositives contient des

VIH, c'est un facteur de contamination très important :

83 % des nouveaux-nés de mère séropositives nourris au sein sont contaminés.

## **Voies sexuelles:**

C'est le mode de transmission le plus fréquent.

L'infection se fait à l'occasion des lésions (même très légères et passant souvent inaperçues, des différents organes qui peuvent intervenir lors des rapports homosexuels ou hétérosexuels les plus variés (pénis, vagin, rectum, bouche ;..) .

## **Les précautions à prendre :**

### **Contre la contamination par voie sanguine :**

- En ce qui concerne les risques au cours de transfusion, des tests permettent maintenant dans beaucoup de pays d'éliminer le sang provenant de donneurs infectés.

Le centre de transfusion sanguine de Nouakchott, est bien équipé, et tous les dons de sang sont testés par 2 tests différents ; les sangs contaminés sont écartés, et depuis 1987 ce genre de risque a donc pratiquement disparu en Mauritanie.

- la stérilisation des instruments est facile (chaleur, antiseptiques...)  
Chez les dentistes, dans les hôpitaux, les centres de vaccination, etc.....
- l'usage d'une seringue à injection doit être unique, la seringue doit être détruite et jetée, ou stérilisée très soigneusement après usage.
- On recommande aux mères séropositives d'éviter d'avoir des enfants.

### **Contre la contamination par voie sexuelle :**

- éviter les rapports sexuels avec des personnes peu sûres, appartenant à des groupes à risques ou ayant des partenaires multiples (prostituées par exemple).  
- préférer les rapports avec un ou une partenaire unique, dont la fidélité est certaine.

- en cas de doute, utiliser des préservatifs (ou capotes anglaises) en bon état, et à usage unique.

de nombreux types de relations sociales ne présentent aucun risque, le SIDA ne s'attrape pas par les larmes, la sueur, la salive, les piqûres d'insectes, les mains, les repas, la toilette (mais on ne doit pas utiliser la même brosse à dents, à cause des blessures possibles dans la bouche).

Le repos dans le même lit, l'échange de vêtement, etc....

Les personnes atteintes ne doivent pas être rejetées, mais entourées et aidées dans leur lutte contre la maladie.

## **c) le dépistage**

Il permet d'identifier et d'informer les personnes contaminées par le VIH, c'est un des aspects essentiels de la lutte contre le SIDA.

Les tests utilisés sont divers et adaptés à des situations multiples :

- dépistage à grande échelle dans les banques de sang, examens d'urgence, recherches cliniques, etc..

Le premier réactif détectant dans le sang la présence des anticorps anti-VIH a été conçu en août 1983, et les premiers tests commerciaux ont été utilisables en juillet 1985 par les banques de sang.

- La détection des antigènes viraux est possible mais manque de sensibilité ; elle permet de détecter les infections très récentes, avant le début de la production des anticorps.

**- les tests de première intention (premier dépistage) :**

Ils permettent de dépister les anticorps anti-protéines virales ; ce sont des tests de type Elisa (Enzymes Liked Immuno-sorbent Assay) :

On utilise un support enduit d'antigène viraux fixés (fabriqués par les laboratoires) qui vont capturer les anticorps présents dans le sang testé, on ajoute alors un conjugué enzymatique qui va se fixer sur les anticorps capturés et donner une coloration, avec un réactif.

Ces tests simples permettent le traitement rapide d'un grand nombre d'échantillons.

**-- les confirmations:**

Lorsque le test Elisa est positif, il doit toujours être confirmé, car 0,1 pour cent de ces tests sont faussement positifs (pour des causes diverses).

La méthode du Western Blot est la plus utilisée pour les confirmations, elle permet de repérer séparément toutes les protéines du virus et de préciser s'il s'agit du VIH1 ou du VIH2.

D'autres tests, encore à l'étude, devront permettre de mettre en évidence la présence d'ARN messager et viraux dans des lymphocytes T4 infectés ; on pourra, par exemple, chez les nouveaux nés de mères séropositives, distinguer ceux qui sont infectés par le VIH et qu'il faudra traiter, de ceux qui ne possèdent que des anticorps anti-VIH matériels et qui ne nécessitent aucun traitement.

**d)- les traitements du SIDA**

**Traitement des séropositifs**

Le premier traitement est celui du comportement.

Les séropositifs risquent de contaminer un grand nombre de personnes

Ils doivent donc :

- rester sous contrôle médical
- prévenir leurs partenaires sexuels (même ceux qu'ils ont connu pendant les années précédentes).
- s'abstenir de rapports sexuels sans précautions, utiliser des préservatifs : ceci non seulement pour ne pas contaminer leurs partenaires, mais aussi pour ne pas risquer de réinfection par le VIH ou par des agents d'autres maladies sexuellement transmissibles, ce qui aurait pour effet d'accélérer l'apparition du SIDA.

Les symptômes associés peuvent être atténués :

- la diarrhée par absorption de beaucoup d'eau contenant un peu de sel et du sucre.
- Le muguet par badigeonnage du bleu de méthylène
- La fièvre par la prise d'aspirine.

**Le traitement des maladies opportunistes :**

On les traite avec les médicaments courants, utilisés lorsque ces maladies affectent des sujets non contaminés par le VIH.

**Les médicaments agissant sur le VIH :**

Avant l'arrivée du SIDA, on connaissait très peu de médicaments anti-viraux.

Etant donné la vitesse de propagation de la maladie, on est obligé d'utiliser des médicaments dont tous les effets, directs ou secondaires ne sont pas encore bien connus.

Ces médicaments peuvent intervenir à différents niveaux du cycle du virus. L'utilisation de ces médicaments fait donc partie de la phase expérimentale du traitement, et il n'y a toujours pas de médicament efficace à cent pour cent. Le seul moyen de lutte contre la maladie demeure la prévention, à savoir le strict respect des mesures préventives précédemment citées

### **7-3 : Evaluation :**

- quelles sont les notions essentielles de cette unité didactique ?
- Dans quelle (s) partie (s) du programme pouvez-vous insérer ces notions ?
- Quelles supports ou activités suggérez-vous pour traiter cette unité ?

# Bibliographie

Collection ADN

Biologie terminale D, HACHETTE

[www.diplomatie.gouv.fr](http://www.diplomatie.gouv.fr)

[svt.enligne.online.fr](http://svt.enligne.online.fr)

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

[svt.ac-dijon.fr/](http://svt.ac-dijon.fr/)

[www.google.fr](http://www.google.fr)

[www.intert-generale .info-](http://www.intert-generale.info)

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

[www.e-mouaten.com](http://www.e-mouaten.com)

[fr.wikipedia.org](http://fr.wikipedia.org)

••• GUIDE DU PROFESSEUR •••