



UNIVERSITE CADI AYYAD
FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE
MARRAKECH

ANNEE 2007

THESE N° 22

LES MORSURES DE SERPENTS DANS LA REGION DE MARRAKECH TENSIFT EL HAOUZ

THESE

PRESENTEE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE2007

PAR:

M. **Rachid EL MANAOUI**

Né le 05-07-1981 à Marrakech

POUR L'OBTENTION DU DOCTORAT EN MEDECINE

MOTS CLES

MORSURE DE SERPENT – ENVENIMATION – IMMUNOTHERAPIE – SERUM ANTIVENIMEUX
MARRAKECH TENSIFT EL HAOUZ – COULEUVRE – VIPERE – MACROVIPERA LEBETINA

JURY

M.	H. ISMAILI Professeur de Traumatologie orthopédie	PRESIDENT
M.	B. ESSADKI Professeur de Traumatologie orthopédie	RAPPORTEUR
M.	M.LATIFI Maître de conférence agrégé de Traumatologie	} JUGES
Mme.	L. ESSAADOUNI Maître de conférence agrégé de Médecine interne	
M.	R. HSSAIDA Professeur d'anesthésie réanimation	
M.	T. SLIMANI Professeur d'enseignement supérieur de biologie écologie animale	

INTRODUCTION

Les serpents sont très répandus dans le monde. Parmi les 2700 espèces recensées, 400 seulement sont considérées comme venimeuses et dangereuses pour l'Homme.

Au Maroc, les serpents sont répartis en trois grandes familles : les Colubridés, les Vipéridés et les Elapidés.

Les Vipéridés (vipères) sont les plus répandus des espèces venimeuses et font le plus de dégâts. Les Elapidés sont les plus dangereux des serpents du fait du degré de toxicité élevé de leur venin. Au Maroc le seul représentant est le Cobra ou Naja le favori des charmeurs de serpent. Cependant, il devient de plus en plus rare.

La prise en charge des morsures de serpents n'a cessé de connaître des progrès depuis la découverte des sérums antivenimeux il y a plus d'un siècle. Plusieurs projets de recherche se sont consacrés à ce sujet partout dans le monde. En Afrique, l'Institut de Recherche pour le Développement, ex Institut français de recherche scientifique pour le développement en coopération, situé dans plusieurs pays d'Afrique, a effectué de nombreuses études pour mettre en place un sérum antivenimeux propre aux espèces africaines.

Au Maroc, une dizaine d'études ont été faites au sujet des morsures de serpent. La plus part focalisées sur des villes, comme Agadir, Rabat et le Sud du Maroc. La seule consacrée à Marrakech n'a traité que les données d'un seul hôpital, Avenzoar.

Pourtant, la gravité des morsures des serpents reste sous estimée. Le manque de données épidémiologiques et toxicologiques explique cet état de fait.

La prise en charge des envenimations, au Maroc, reste décalée par rapport à leur prise en charge dans le monde, où l'immunothérapie constitue la pierre angulaire.

En effet, après une période d'utilisation d'une sérothérapie qui s'est révélée inefficace, car non adaptée aux espèces locales, le traitement reste actuellement uniquement symptomatique.

Dans notre travail, nous avons procédé à l'analyse rétrospective sur trois ans, des cas de morsures de serpent enregistrés au niveau des centres hospitaliers de la région de Marrakech Tensift El Haouz.

L'objectif de cette étude est d'approcher de mieux ces accidents et de dégager dans la mesure du possible, les meilleures mesures de prise en charge et une conduite pratique, en confrontant nos données avec les différentes données de la littérature.

MATERIEL ET METHODES

Notre travail est une enquête concernant tous les cas de morsures de serpent enregistrés au niveau des centres hospitaliers de la région de Marrakech Tensift El Haouz, durant la période allant de Janvier 2004 à Décembre 2006 (fig 1).

Nous avons procédé à l'exploitation des données selon deux méthodes :

- étude des dossiers médicaux des patients enregistrés au niveau de l'hôpital Ibn Tofail à Marrakech
- relevé dans les registres des services de réanimations, des patients enregistrés dans les autres hôpitaux, à savoir : l'Hôpital Avenzoar à Marrakech, l'Hôpital Essalama à Klâa des Sraghna, l'Hôpital Sidi Mohammed Benabdellah à Essaouira, l'Hôpital Mohammed VI à Chichaoua et l'Hôpital de Tahnaout.

Les patients transférés d'une région autre que Marrakech Tensift El Haouz ont été inclus dans l'étude puisqu'ils étaient pris en charge par les hôpitaux de Marrakech.

A part le CHU Mohammed VI, nous n'avons pas pu accéder aux autres dossiers, du fait que les dossiers étaient inexploitable, d'une part, et de la lourdeur de la démarche administrative (autorisation du ministère de la santé, d'autre part.

Nous avons également effectué des contacts avec les populations de certaines zones de la région : Ouiragan (30 km après Tahnaout), Arbâa Tighdouin (30 km après Ait Ourir) et Oukaimden, pour interroger la population sur les types de serpents qu'ils ont l'habitude de rencontrer. Nous avons formulé pour les populations 4 principales questions :

- 1- reconnaître les serpents de leur zone dans le « Atlas des reptiles du Maroc » (1) ;
- 2- une estimation du nombre de morsures de serpents dans leur zone
- 3- l'évolution générale des patients mordus
- 4- la structure sanitaire à laquelle ils ont recourt devant ce genre d'accidents

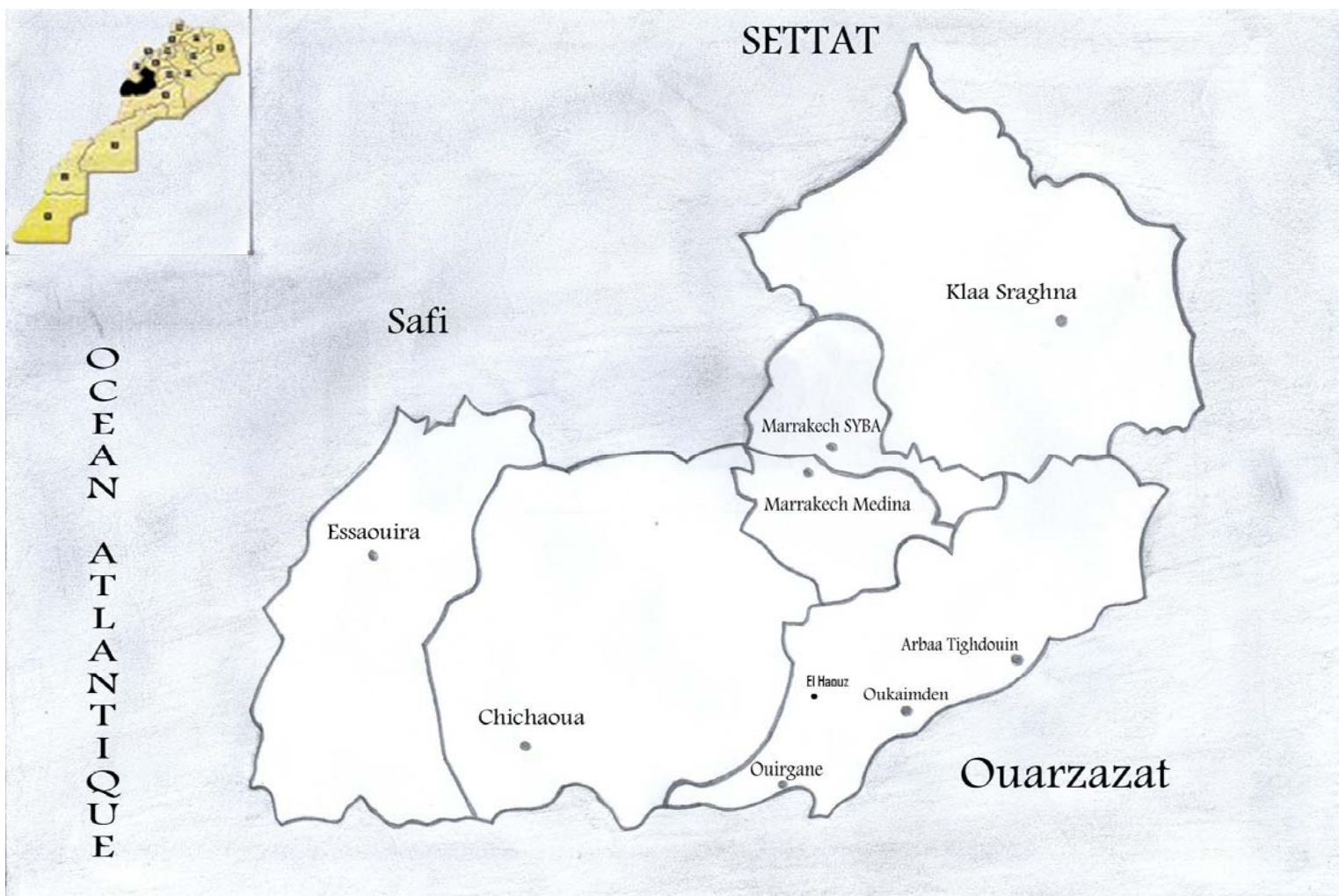


Figure 1 : Carte de la région de Marrakech Tensift El Haouz.

RESULTATS

I- ETUDE EPIDEMIOLOGIQUE

1- Fréquence et incidence

Durant notre étude s'étalant de Janvier 2004 à Décembre 2006, nous avons colligé 152 cas de morsures de serpents, soit une moyenne d'environ 50 cas par an.

2- Fréquence par province :

Nous avons noté que La province d'Essaouira a occupé la 1^{ère} place par 41 cas (27%).

8 cas enregistrés au niveau des hôpitaux de Marrakech ont été des cas transférés de Ouarzazat et de Zagora (tableau I).

Tableau I : Répartition des cas de morsures en fonction des provinces.

La region	Le nombre des cas	Moyenne annuelle	Nombre de cas par an		
			2004	2005	2006
Essaouira	41	14	15	11	15
Klaa	39	13	09	13	17
El Haouz	33	11	17	06	10
Chichaoua	21	7	05	08	08
Marrakech SYBA	10	3	02	06	02
Autres	Ouarzazat 7		03	03	01
	Zagora 1		-	-	01
TOTAL	152 cas	50	51	47	54

3- Répartition selon les années :

Globalement, nous avons recensé environ 50 cas de morsures de serpent par an, répartis dans les registres des hôpitaux visités (tableau II).

Tableau II : Répartition des cas en fonction des années.

Année	Nombre de cas
2004	51
2005	47
2006	54

4- Répartition selon l'âge :

L'âge des patients variait entre 18 mois et 80 ans, avec une moyenne de 24 ans. 57 patients (37,5%) appartenaient à la deuxième décennie (fig 2).

5- Répartition selon le sexe

Les patients se répartissaient en 83 hommes et 69 femmes, avec un sexe ratio de 1,2 (fig 3).

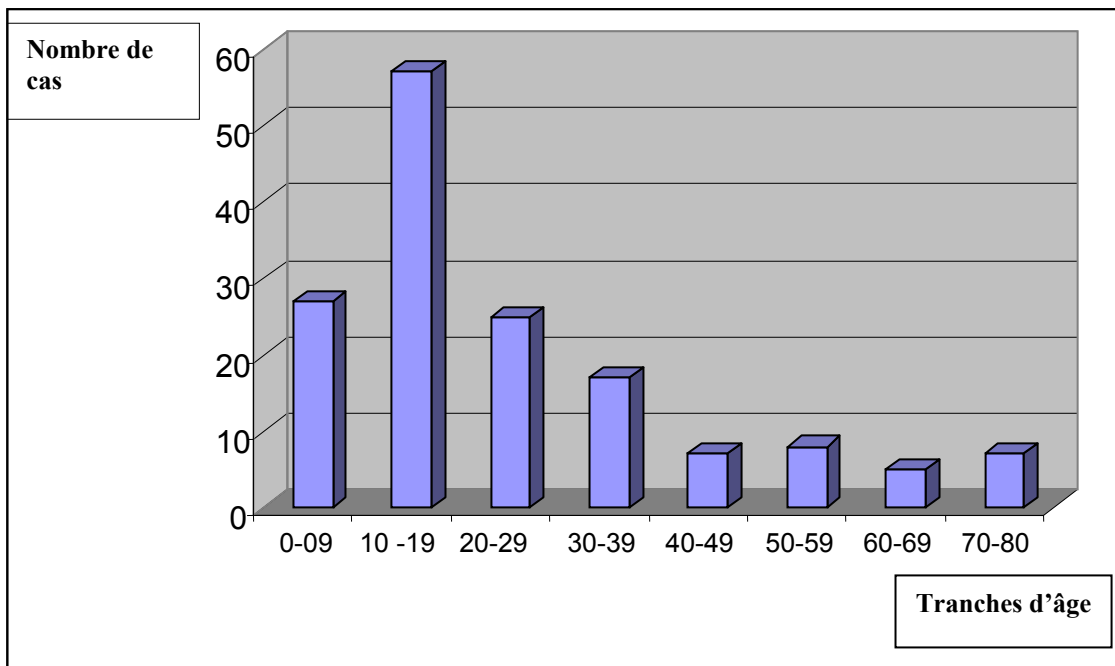


Figure 1 : Répartition des cas de morsures selon l'âge.

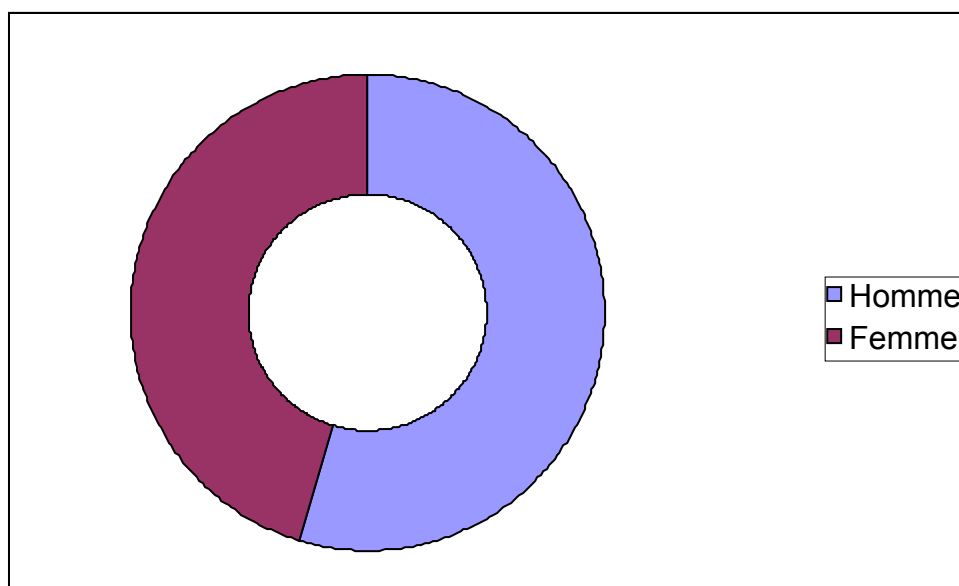


Figure 2 : Répartition selon le sexe.

Nous avons également évalué le nombre de cas en fonction du sexe selon les provinces, mais nous n'avons pas trouvé de variations particulières (fig 4).

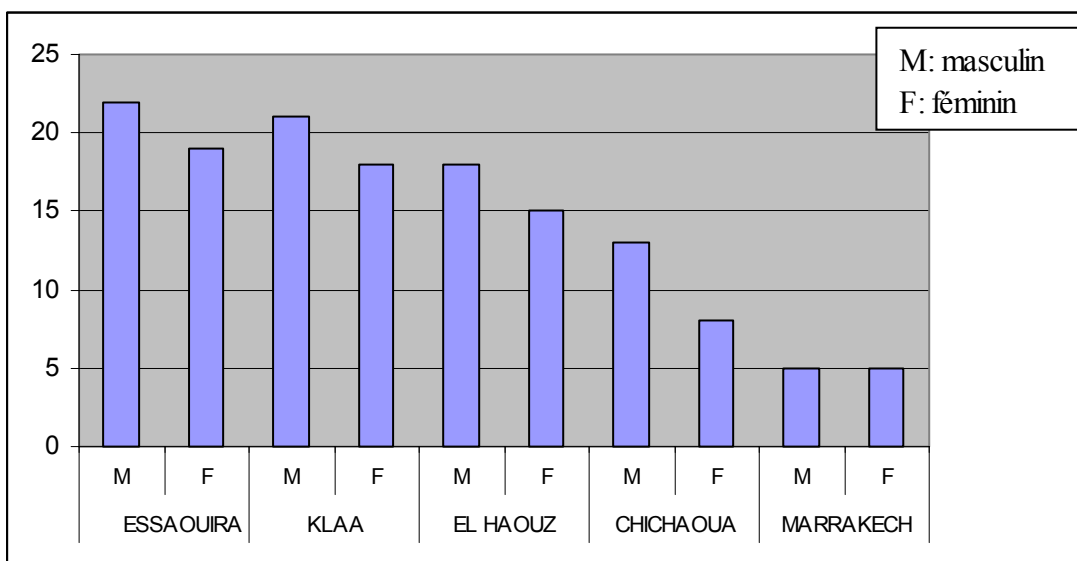


Figure 3 : Répartition en fonction du sexe selon les provinces.

6- Répartition selon les saisons

Le nombre de morsures a atteint son maximum au cours de la période chaude dans la région (de Mai à Octobre), avec un pic de fréquence en Juillet-Août (fig 5).

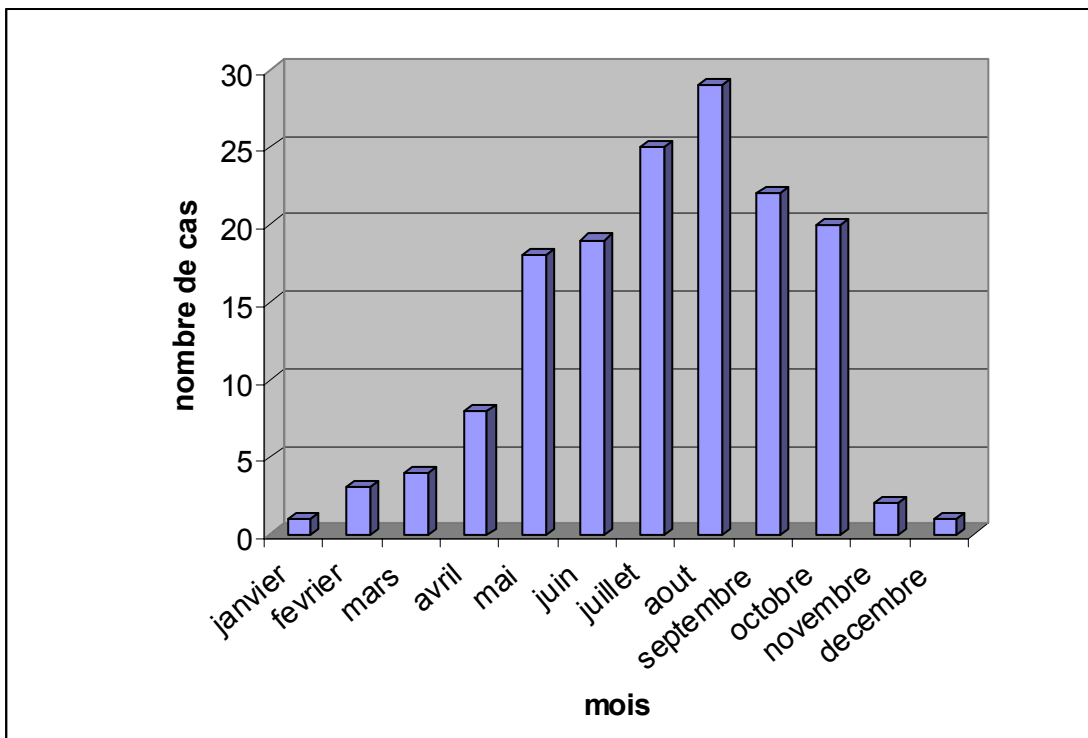


Figure 4 : Répartition des cas en fonction des mois

L'analyse en fonction de chaque province retrouve la même tendance (fig 6).

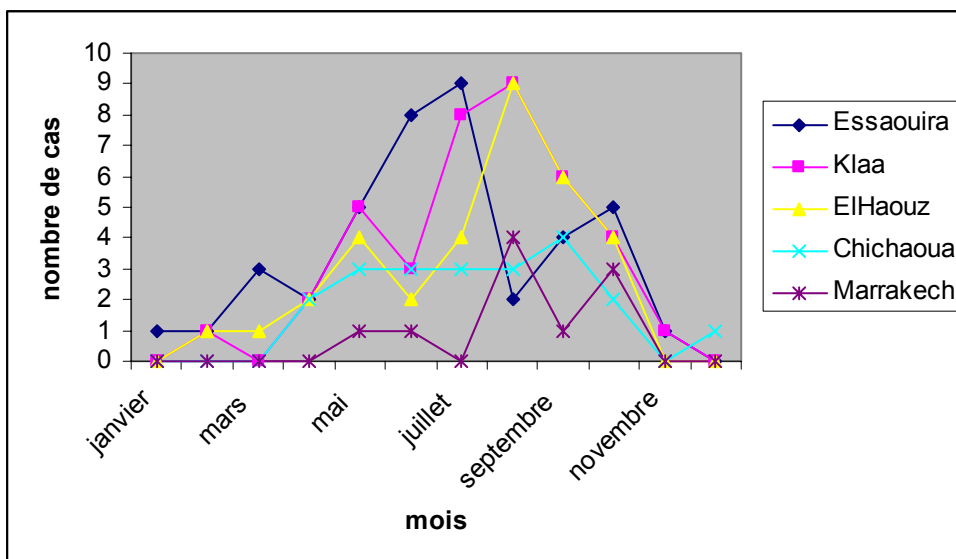


Figure 5 : Répartition selon les mois en fonction des provinces.

7- Evolution

Six patients sont sortis contre avis médical. Parmi les 146 restants, l'évolution était simple chez 92 patients (63%). 54 (37%) avaient une complication dont 34 décès (tableau III)

Tableau III : Les complications

Complication	Nombre de cas	Traitement
Syndrome de loge	17	Apponevrotomie
Gangrène de l'index	01	Amputation
Atteinte pleuro pulmonaire	01	Non précisé
Atteinte cardiaque	01	Non précisé
Décès	34	

7.1 Evolution en fonction des provinces

Plus de la moitié des cas de la province d'El Haouz avaient une complication, dont 11 décès (33%). Dans la province d'Essaouira où nous avons enregistré le plus grand nombre des cas, 20 % avaient une complication (fig 7).

7.2 Evolution en fonction des mois :

Nous avons constaté que le nombre de complications suit la même tendance que le nombre des cas : Il augmentait au cours de la période chaude pour atteindre son maximum en Août (fig 8).

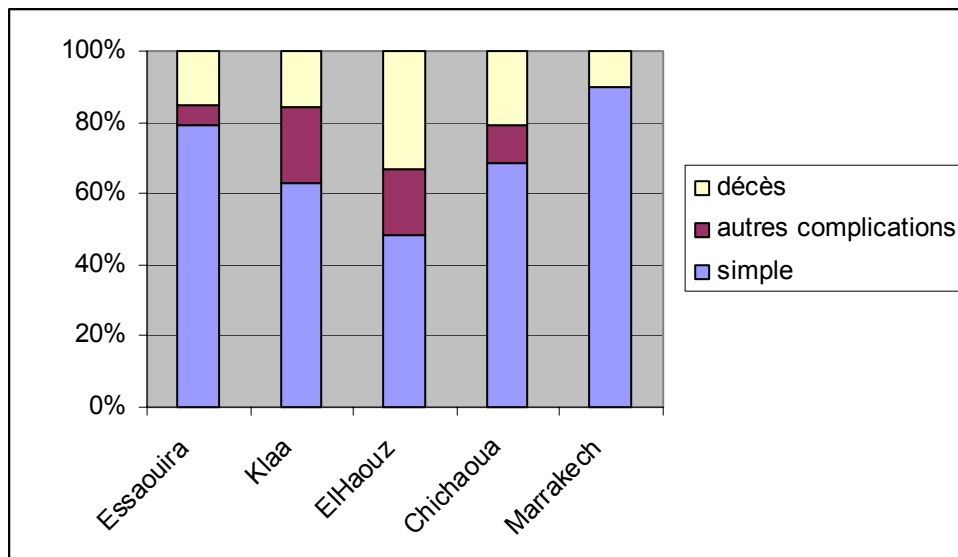


Figure 6 : Evolution en fonction des provinces

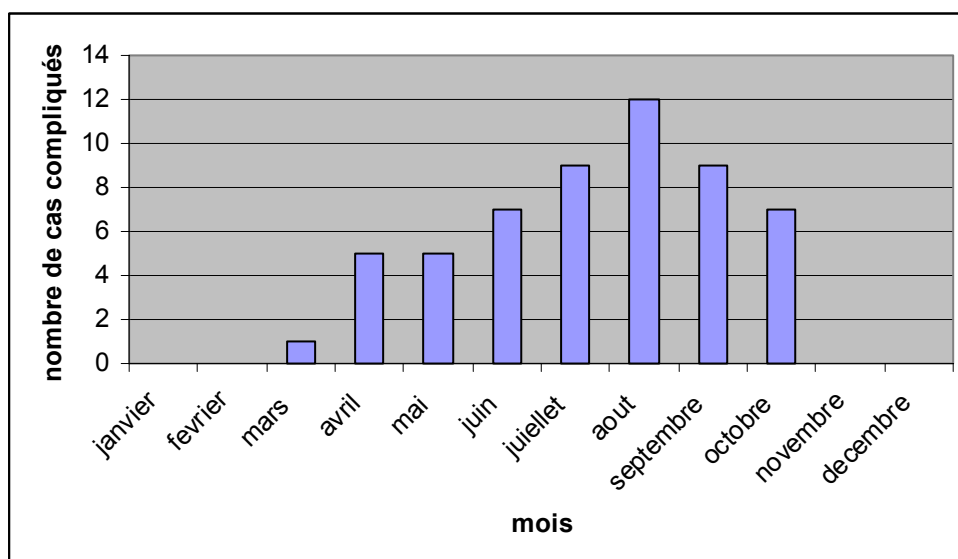


Figure 7 : Evolution des cas en fonction des mois

8- Espèces en cause :

Durant notre étude, nous avons identifié formellement une seule espèce, ayant mordu un patient de 42 ans à Metouga (province de Chichaoua). Le patient a consulté avec le cadavre de son agresseur. Nous avons comparé le cadavre aux photos de l'Atlas des reptiles et au spécimen du muséum des sciences naturelles de Marrakech.

Il s'agissait d'une *Macrovipera Lebetina* mesurant environ 80 cm. Nous n'avons pas pu conservé le cadavre emporté par la famille suite au décès du patient.

II- CONTACT AVEC LES POPULATION

1- Ouirgane :

Ouiragne est située à environ 30 Km de Tahnaout. Elle constitue la dernière commune faisant partie de la région de Marrakech Tensift ElHaouz, à la limite avec la région de Sous Massa Draa.

Nous avons interrogé 10 personnes. Sur les photos des serpents, 09 espèces ont été reconnues (tableau IV).

La population a estimé le nombre de morsures, annuellement, à environ quatre annuellement, avec un seul décès.

2- Arbaa Tighdouin :

Zone située à environ 65 Km de Marrakech en direction du Grand Atlas. Nous avons interrogé 12 personnes de la région. 09 espèces de serpents ont été reconnues (tableau V).

La population a estimé le nombre d'accidents à environ cinq ces trois dernières années. Trois parmi eux sont décédés.

Tableau IV : Espèces de serpents identifiées par la population de Ouirgane

Nom scientifique	Nom commun
Coluber hippocrepis	Couleuvre fer à cheval
Coronella girondica	Couleuvre girondine
Macroprotodon cucullatus	Couleuvre à capuchon
Natrix maura	Couleuvre vepérine
Natrix natrix	Couleuvre à colier
Malpolon monspessulanus	Couleuvre de Montpellier
Malpolon moilensis	Couleuvre de Moila
Psammophis schokari	Couleuvre de Schokar
Macrovipera lebetina	La vipère lebetine

Tableau V : Espèces de serpents identifiées par la population de Arbaa Tighdouin

Nom scientifique	Nom commun
Coluber hippocrepis	Couleuvre fer à cheval
Coronella girondica	Couleuvre girondine
Macroprotodon cucullatus	Couleuvre à capuchon
Natrix maura	Couleuvre vipérine
Natrix natrix	Couleuvre à colier
Malpolon monspessulanus	Couleuvre de Montpellier
Malpolon moilensis	Couleuvre de Moila
Psammophis schokari	Couleuvre de Schokar
Macrovipera lebetina	La vipère lebetine

3- Oukaimden :

Située à environs 70 Km de Marrakech. C'est la zone la plus accessible de la chaîne du Grand Atlas. Nous avons interrogé 15 personnes. 10 espèces ont été reconnues (tableau VI).

La population a estimé que les accidents sont rares, moins d'un cas par an, sans aucun décès.

Tableau VI : Espèces de serpents identifiées par la population de Oukaimden

Nom scientifique	Nom commun
<i>Coluber hippocrepis</i>	Couleuvre fer à cheval
<i>Coronella girondica</i>	Couleuvre girondine
<i>Macroprotodon cucullatus</i>	Couleuvre à capuchon
<i>Natrix maura</i>	Couleuvre vipérine
<i>Natrix natrix</i>	Couleuvre à colier
<i>Malpolon monspessulanus</i>	Couleuvre de Montpellier
<i>Malpolon moilensis</i>	Couleuvre de Moila
<i>Psammophis schokari</i>	Couleuvre de Schokar
<i>Macrovipera lebetina</i>	La vipère de lebetine
<i>Vipera monticola</i>	Vipère naine de l'Atlas

DISCUSSION

I- FREQUENCE :

1- Fréquence et incidence:

Nous comptons au terme de notre travail 152 cas de morsures de serpents, enregistrés au niveau des centres hospitaliers de la région de Marrakech Tensift El Haouz, soit une moyenne annuelle de 50 cas. Bien que non négligeable, cette fréquence est loin de refléter la réalité, car on ne peut préciser le nombre de patients qui n'ont pas consulté au niveau des centres hospitaliers mais dans une autre structure sanitaire, ni le nombre de patients ayant recours au traitement traditionnel.

L'insuffisance des déclarations est évidente en consultant les registres du Centre Anti Poison à Rabat. En effet, 939 cas de morsures de serpents ont été déclarés, entre 1980 et 1996, soit une moyenne annuelle de 59 cas, pour tout le territoire national. Marrakech n'avait déclaré pour la même période que 2 cas (3).

Pour la période, 2004–2006, 252 cas de morsures ont été déclarés dans tout le territoire national au CAPM (4) (tableau VII). On remarque que, pour la région de MTH, seulement 71 cas ont été déclarés. Ceci reflète la sous déclaration par les médecins, qui, malgré tous les efforts de sensibilisation, demeure trop insuffisante.

En Afrique, selon l'OMS le nombre de cas est estimé à plus de 1000 000 de cas par an (5, 6). A la différence des chiffres officiels fournis par les autorités, une enquête menée au près des ménages pour préciser l'incidence réelle en Afrique sub saharienne avait estimée le nombre à deux à dix fois plus supérieur (7, 8). Au Sri Lanka, plus de la moitié des cas ne sont pas déclarés par les autorités sanitaires (9).

En France, environs 1000 cas de morsures de serpent sont déclarés par an (10). Les morsures de vipères sont estimées entre 100 et 200 cas par an. La mortalité est de l'ordre de 3 à 4 cas par an (11, 12).

A l'échelle mondiale, le nombre de cas dépasse 5 millions par an, dont 125000 décès. Le nombre de complications varie d'un pays à l'autre en fonction de la faune du pays et de l'accessibilité aux soins (tableau VIII) (5, 13).

**Tableau VII : Le nombre de cas déclarés au CAPM pour la période
2004 à 2006 (4)**

Province	Nombre d'Observations
AGADIR	24
AZILAL	07
CHEFCHAOUN	37
ERRACHIDIA	09
ESSAOUIRA	51
FIGUIG	01
GUELMIM	02
IFRANE	35
KHENIFRA	04
LARACHE	01
OUJDA	10
SIDI KACEM	01
TAN TAN	01
TATA	03
TITOUAN	02
TIZNIT	35
FIDA MERS SLTAN	01
MOHAMMEDIA	01
CHICHAOUA	13
CHTOUKA AIT BAHA	01
ASSA ZAG	01
EL HAJEB	03
SIDI BERNOUSI	01

Tableau VIII: Incidence et sévérité des morsures de serpents dans le monde (5)

Région	Population (x10 ⁶)	Nombre de morsures	Nombre d'envenimations	Nombre de décès	Cas d'envenimation / morsures	Cas de décès / Envenimations
Europe	700	25 000	8 000	30	32%	0,37%
Moyen-orient	160	20 000	15 000	100	75%	0,66%
Etats-Unis Canada	270	45 000	6 500	15	14%	0,23%
Amérique latine	400	300 000	150 000	5 000	50%	3,3%
Afrique	550	1 000 000	500 000	20 000	50%	4%
Asie	3 000	4 000 000	2 000 000	100 000	50%	5%
Océanie	20*	10 000	3 000	200	30%	6,66%
Total	5 100	5 400 000	2 682 500	125 345	49,67%	2,3%

* Population à risque

2- Fréquence en fonction des provinces :

La diversité de la faune de la zone d'Essaouira, et son étendu géographique (65335 km²) (2) peuvent expliquer que le plus grand nombre d'accident y soit enregistré. Au niveau de la wilaya de Marrakech, 10 cas ont été notés dont un décès. En fait, à Marrakech, aucune espèce dangereuse de serpent n'est connue. Exception faite pour les serpents manipulés par les charmeurs de serpents. Nous pensons que le patient décédé, qui avait l'adresse de Marrakech, vient d'une autre région, ou il a une relation avec les charmeurs de serpents.

II- TERRAIN

1- Age :

Dans notre étude toutes les tranches d'âges ont été touchées. Il y avait une prédominance pour l'adolescent et l'adulte jeune. Ceci peut s'expliquer par le caractère actif, le manque d'attention de cette tranche d'âge et son caractère aventurier, ainsi que le caractère jeune de la population de notre région.

C'est la tranche d'âge la plus touchée dans pratiquement toutes les études (3, 14, 15). En Inde sur une période de 8 ans, Kurnaki et coll ont recensé 633 cas de morsures chez l'enfant dans un seul hôpital (16).

2- Sexe :

Dans notre étude, nous n'avons pas noté de différence en fonction du sexe. Cependant, les autres études marocaines rapportent une prédominance masculine significative (3, 17, 18). On peut expliquer ceci par la particularité culturelle de la région, où les hommes aussi bien que les femmes travaillent dans les champs et gardent ainsi le même risque de cet accident.

En France, les deux sexes sont touchés de manière équitable, car la plupart des morsures surviennent dans des sites touristiques naturels, ou chez des terrariophiles (collectionneurs de reptiles) (3, 19, 20).

III- PERIODE

La plupart des morsures surviennent au cours de la période chaude, allant d'Avril à Septembre. Ceci va dans le même sens que les données de la littérature (3, 14, 15, 20). Les complications, qui témoignent des espèces dangereuses surviennent également dans la même période. Ceci correspond à la saison des récoltes où l'homme devient plus en contact avec la nature. De l'autre côté, c'est la saison d'activité maximale chez les serpents qui deviennent plus agressifs (accouplement, ponte, mise bas).

En Afrique du Sud, l'augmentation du taux de morsures de serpent se voit dans la période allant de Novembre à Avril, qui correspond à la saison chaude (21).

VI- ESPECE EN CAUSE

1- Zoologie de la région Marrakech Tensift El Haouz :

On connaît environ 2700 espèces de serpents dans le monde, parmi lesquelles près de 400 sont venimeuses. Ces dernières sont principalement regroupées selon cinq familles qui sont les Elapidae (cobra, mambas..), les Hydrophiidae (serpents marins), les Viperidae (vipères et cortales), les Atractaspidae (serpents taupes) et dans une moindre mesure les Colubridae (couleuvres).

Dans la région de MTH, on rencontre trois grandes familles de serpents : les couleuvres (colubridea), les vipères (viperidea) et les Elapidea.

Les couleuvres sont les plus fréquentes, suivies par les vipères. Les élapidés sont représentés par une seule espèce : le cobra : *Naja haje legionis*.

1-1 Les espèces non venimeuses :

Ce sont la plupart des couleuvres.

a- Couleuvre fer à cheval : *Coluber hippocrepis*

La couleuvre fer à cheval est le serpent le plus répandu dans la région (fig 9). Présente partout, elle pénètre même dans les habitations (même dans les zones urbaines).

Au Maroc, *Coluber hippocripis* est présent dans tout le domaine méditerranéen, Atlantique et le nord de l'Anti Atlas (fig 10) (1).

Cette espèce fait souvent preuve d'une certaine agressivité – en « soufflant » et « en frappant » de la tête, gueule ouverte vers le danger qui la menace. Cependant, elle est sans aucun danger pour l'homme (22, 23).

b- Couleuvre girondine : *Coronella girondina*

La couleuvre girondine est un petit serpent complètement inoffensif, dont la longueur totale est d'environ 50 cm chez l'adulte (fig 11) (22).

Au Maroc, elle est confinée au littoral méditerranéen et aux parties élevées des chaînes de montagnes, atteignant jusqu'à 2900m, ce qui en fait le Colubridé le plus montagnard du Maroc (1). Parallèlement à sa distribution montagnaise, elle se trouve dans les zones à précipitations élevées et à hivers froids (fig 12) (24).

c- Couleuvre à capuchon : *Macroprotodon cucullatus*

C'est un petit serpent d'environ 40 à 50 cm chez l'adulte, inoffensif et nullement agressif. Il est de couleur claire sans dessin en dehors d'un « capuchon » plus foncé sur la tête qui lui donne le nom de couleuvre à capuchon (fig 13) (22, 23). La sous espèce *brevis* est endémique du Maroc, elle s'étend sur l'ensemble du pays, à l'exception du Sahara et des régions situées à l'Est de l'Oued Moulouya (fig 14) (1). De mœurs crépusculaires et nocturnes, cette couleuvre peut être surprise la journée sous des pierres plates. Mise à jour, elle s'enroule sur elle-même, la tête au ras du sol et sans réaction pendant quelques secondes, avant de s'enfuir lentement ou se réfugier dans un trou.

Reste à noter qu'elle est redoutée par les populations qui la prennent souvent pour des petits de vipères, vu sa courte taille et sa petite queue (22, 23).



Figure 8 : Couleuvre fer à cheval, (Coluber hippocrepis)
(Photo Slimani T.)



Figure 9 : Répartition de la couleuvre fer à cheval au Maroc (1)



Figure 10 : Couleuvre girondine, (Coronella girondina) (1)



Figure 11 : Répartition de la Couleuvre girondine au Maroc (1)



Figure 12 : Couleuvre à capuchon, (Macroprotodon cucullatus)
(Photo Slimani T.)



Figure 13 : Répartition de le C à capuchon au Maroc (1)

d- Couleuvre vipérine : *Natrix maura* :

La couleuvre vipérine est un petit serpent semi-aquatique dont la longueur est de l'ordre de 80 cm chez l'adulte (fig 15) (22).

C'est un serpents abondants, puisqu'on le rencontre dans presque tous les points d'eau : puits, oued permanent ou partiellement temporaire, lacs, marais etc. Seuls les points d'eau situés trop au sud du Maroc semble ne pas être colonisés (fig 16) (1). Inoffensive, bien que parfois agressive, cette couleuvre a tendance, en attitude de défense de gonfler la tête et la rendre ainsi triangulaire, ce qui la confond avec les vipères et conduit souvent à sa destruction par les populations (22).

e- Couleuvre de Schokar : *Psammophis schokari*

Appelée aussi couleuvre des sables (24), c'est un serpent vif et mince qui atteint environs 110 cm. C'est un serpent fréquent dans notre région. Il ne montre aucune agressivité et ne mord presque jamais même lorsque sa fuite n'est plus possible. Sa vivacité pourtant le rend redoutable par les populations (fig 17) (22, 23).

Au Maroc, il occupe la quasi-totalité du pays. Il fréquente les champs de céréales et les zones à végétation naturelle (fig 18) (24).

Trois formes de coloration sont connues au Maroc : la forme rayée, la forme unicolore et la forme faiblement rayée. (1)

Le type le plus fréquent dans la région est de coloration uniforme, moitié supérieure gris-ocre, foncé dans le tiers antérieur et progressivement plus clair en allant vers la queue (22).

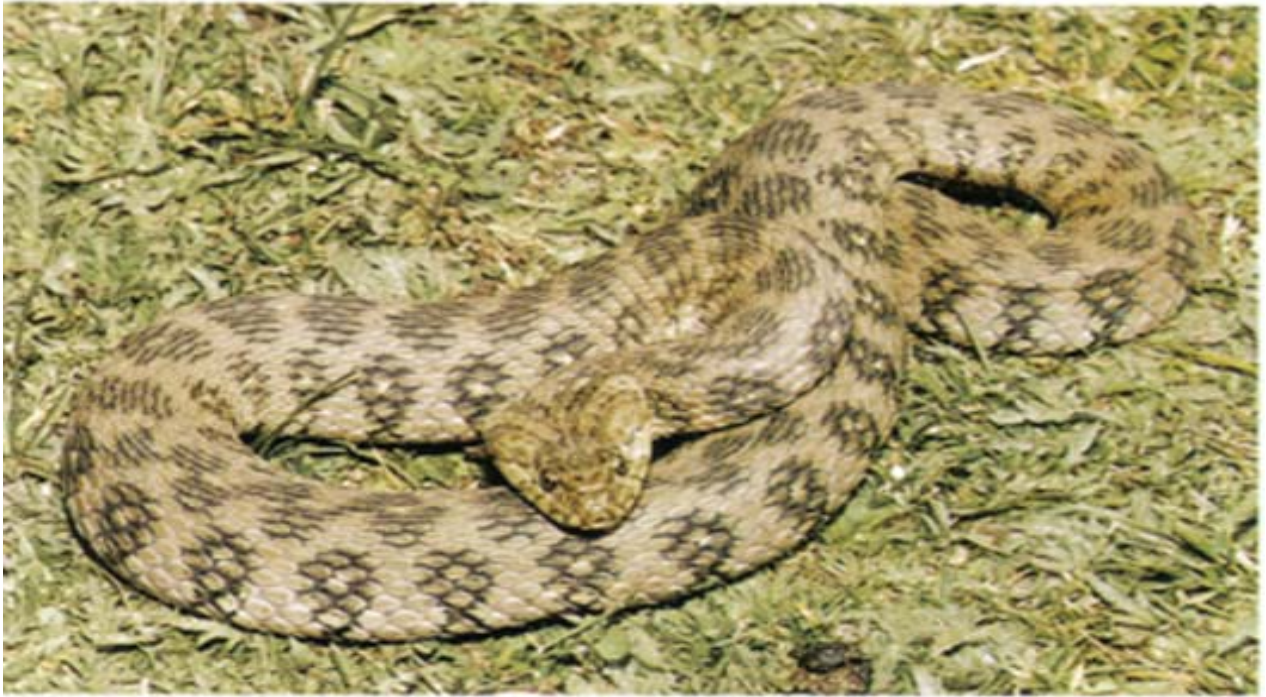


Figure 14 : Couleuvre vipérine, (Natrix maura) (1)



Figure 15 : Répartition de la couleuvre vipérine au Maroc (1)



Figure 16 : Couleuvre de Schokar (Psammophis schokari) (1)



Figure 17 : Répartition de la couleuvre de Schokar au Maroc (1)

1-2 Les espèces venimeuses :

a. La vipère lebetine : *Macrovipera lebetina*

C'est un serpent de grande taille qui peut atteindre 1,60 m, trapu à tête triangulaire marquée d'une bande sombre sur les flancs et des narines qui s'ouvrent sur le côté (fig 19).

Elle fréquente les rochers et les collines broussailleuses, les vieux murs, les éboulis à végétation très ensoleillées, les forêts à substrat rocheux ainsi que les endroits clairs bien exposés au soleil. Sa répartition géographique englobe une grande partie du Maroc (fig 20). Les régions sahariennes et humides ne recèlent pas cette grande vipère (1).

C'est l'espèce la plus dangereuse dans notre région, vu sa fréquence parmi les espèces venimeuses, son agressivité et la grande toxicité de son venin. Les populations de la région la redoutent et la détruisent systématiquement (22, 23).

b. La vipère naine de l'Atlas : *Vipera monticola*

C'est une vipère de petite taille. La longueur totale est d'environ 34 cm chez l'adulte (fig 20). C'est un serpent strictement montagnard qui occupe les éboulis, les pierriers et les formations épineuses en coussinets (1).

Au Maroc, elle vit dans des altitudes qui s'échelonnent de 1200m à 2178m dans le moyen Atlas et de 2400 m à 3900 m dans le Haut Atlas. Elle atteint sa limite méridionale dans le Jbel Siroua (fig 21) (1).

Elle est connue pour des sorties hivernales sur les lieux libres de neige lors des journées ensoleillées. C'est un serpent vivipare dont le nombre de nouveau né n'est que de 2 à 3.

Le biotope froid ainsi que le mode de production de ce serpent en font un serpent rare, voire menacé d'extinction (23, 25, 26).

c. La vipère heurtante : *Bitis arietans*

C'est un serpent massif de forme trapue et lourd avec une tête séparée du corps, triangulaire petite et plate. Elle possède des narines qui s'ouvrent au niveau de la partie supérieure du museau. De coloration variable, fond brun et marron avec taches blanches et noires en forme de chevrons (fig 23).

C'est un animal lent, qui fréquente les zones steppiques à végétation espacée mais aussi les palmeraies (28).

Pour intimider sa victime, elle ronfle bruyamment et se redresse, prête à la détente.

Connue pour son caractère pacifique et paresseux, elle est l'une des espèces potentiellement dangereuse, vu la longueur de ses crochets ainsi que la capacité à inoculer une grande quantité de son venin, hautement hémorragique, à ses victimes.

Au Maroc, cette vipère est connue le long d'une bande Taliouine–Agadir–Tantan. Elle est tellement peu abondante au Maroc qu'elle est considérée comme menacée d'extinction (fig 24) (1).

Dans notre région, seul le sud de la Province d'Essaouira est intéressé par la présence de cette vipère.

d. Le cobra : *Naja haje legionis*

C'est le plus grand des serpents et l'un des plus dangereux de l'Afrique du Nord. Il peut atteindre 2,5 m, mais dépasse rarement 1,6 au Maroc. D'un brun noirâtre ou gris clair, il est capable d'écarter ses côtes cervicales déployant une collerette caractéristique (fig 25). Il est le préféré des charmeurs des serpents.

Il habite les milieux arides, semi déserts et savanes fraîches, arganeraies, oasis et oueds temporaires, recherchant fraîcheur et humidité dans les zones basses des dunes, les jardins et les cultures. Son activité est crépusculaire ou nocturne pendant la saison chaude, diurne le reste de l'année (28).



Figure 18 : Vipère lebetine (*Macrovipera lebetina*) (1)



Figure 19: Répartition de la *Macrovipera lebetina* au Maroc (1)



Figure 20 : Vipère naine de l'Atlas (*vipera monticola*)
(Photo Slimani)



Figure 21 : Répartition de la vipère monticola au Maroc (1)



Figure 22 : La vipère heurtante, (Bitis arietans) (27)



Figure 23 : Répartition de Bitis arietans au Maroc (1)



Figure 24 : Le cobra (Naja Haje legionis) (27)



Figure 25 : Répartition du Naja au Maroc (1)

Au Maroc la seule sous espèce rencontrée est le *Naja haje legionis*. Il est connu d'un triangle allant d'Agadir vers Ouarzazat et Laâyoune, avec des extensions vers le Sud-Ouest jusqu'à l'Oued Assag, vers le Nord-Ouest dans l'arrière-pays d'Essaouira (fig 26).

e. Couleuvre de Montpellier : *Malpolon monspessulanus*

C'est un serpent très répandu dans la région. Elles éclosent à une taille d'environ 25 cm de long, elles sont le plus souvent vues à une taille d'environ 100 cm de long mais peuvent atteindre 255 cm de long. Elle est assez mince à un âge jeune ou jeune adulte, par contre une taille d'environ 170 cm de long, son corps devient très robuste. La tête est plutôt longue et mince (fig 27) (22, 23).

Elle vit dans des milieux secs, riche en formations rocheuses qui facilitent la possibilité de se cacher. Elle est encore commune dans les milieux à végétation dense à proximité des points d'eau.

Au Maroc, elle est présente dans tout le pays bien qu'elle ne pénètre la région saharienne qu'à la faveur des grands oueds (fig 28) (1).

La couleuvre de Montpellier est souvent confondue avec le Naja en raison d'une forte agressivité, d'une coloration parfois très foncée et de la possibilité qu'elle a de pouvoir gonfler son cou en se redressant comme ce dangereux élapidé (22, 23).



Figure 26 : Couleuvre de Montpellier (Malpolon monspessulanus)
(Photo Slimani T.)



Figure 27 : Répartition de la couleuvre de Montpellier au Maroc (1)

2- contact avec les populations :

Nous avons choisi trois zones pour y établir un contact avec les populations :

- Ouirgane : elle est frontalière avec la région de Sous-Massa-Draa, au niveau de l'anti-Atlas.

- Oukaymden et Arbaa Tighdouin, car ce sont les deux régions les plus accessibles du grand Atlas, où une espèce particulière de vipère vit : la *vipera monticola*.

La plupart des espèces reconnues par les populations correspondaient effectivement à celles mentionnées par les herpétologistes ayant exploré la région (1, 22). Toutefois, certaines espèces ont été identifiées alors qu'elles ne vivent pas au niveau de la région étudiée. C'est le cas de la couleuvre à collier *Natrix natrix* identifiée par la population de Ouirgane. Il semble que la couleuvre à collier prête confusion avec la couleuvre de Montpellier *Malpolon monspessulanus* au niveau des photos de l'Atlas, vu que le collier jaune de *Natrix natrix* n'est pas exposé à la photo. En plus l'objectif était trop près de la couleuvre lors de la prise de la photo ce qui lui donne un caractère surdimensionné, alors qu'il s'agit d'une petite couleuvre (fig 29, fig 30).

La couleuvre de *Moila Malpolon moilensis* semble être confondue avec celle de Schokar *Psamophis schokari*. La couleur jaune des deux serpents ainsi que leur grande taille peuvent être l'explication (fig 31).

La confusion dans la reconnaissance des serpents peut être expliquée par le caractère mythique et redoutable que représente le serpent dans pratiquement toutes les cultures. Ainsi, les populations prennent tous les serpents pour dangereux et mortels, ce qui retient sur leur identification. Dans des études ayant fait intervenir les populations pour identifier les serpents et/ou estimer le nombre d'accident, Coetzer et Tilbury, en Afrique du sud, ont trouvé que 60% des personnes étaient incapables d'identifier leur agresseur (21).



Figure 28: Couleuvre à colier (Natrix natrix) (1)



Figure 29: Couleuvre de Montpellier (1)



Figure 30 : La couleuvre de Moïla (Malpolon moilensis) (1)

Pour ce qui est de la fréquence des accidents, les populations mettent beaucoup l'accent sur les décès. Nous avons constaté que quand on leur avait posé la question, ils ont commencé par citer les décès en premier, en allant jusqu'à même préciser les noms des victimes ainsi que les détails des circonstances de l'accident. A l'opposé, les accidents ayant bien évolué échappent parfois à leur mémoire, et ne sont pas cités par toutes les personnes interrogées.

V- LE VENIN

Un tiers des cas enregistrés avait présenté une complication, dont 23% de décès. Ceci suppose que l'espèce en cause dans ces cas était venimeuse.

L'espèce responsable de la morsure, est le facteur le plus important. Mais, la taille du serpent, son état physiologique, la quantité de venin inoculé, le siège de la morsure, l'état de santé de la victime, son âge ou certaines circonstances (grossesse notamment), vont également avoir un rôle non négligeable sur l'évolution de l'envenimation (6).

Les différents styles d'attaque de ces animaux doivent aussi être pris en compte, car ils jouent sur la quantité du venin inoculé. Ainsi pour les vipères étant des solénoglyphes (des serpents ayants des crochets mobiles lors de l'ouverture de la mâchoire et viennent en avant), le temps de la morsure est bref. En plus, quand ces serpents se sentent en position défensive, la morsure ne signifie pas inoculation de venin, d'où la notion de morsure blanche (9, 29).

Les venins sont essentiellement composés de substances protéiques qui forment des enzymes et des toxines, mais contiennent aussi des substances non protéiques (10% du poids du venin) qui peuvent être divisées en composés inorganiques (chlorure, phosphate, sulfure, Na⁺, K⁺, Zn, Ca²⁺, Mg²⁺, Cu) et composés organiques sous forme de mucopolysaccharides, hydrate de carbone, acides aminés dont l'acétylcholine, l'histamine et la sérotonine...).

Ces substances non protéiques ont un rôle dans la stabilité du venin et ne possèdent pas de capacité toxique.

Les substances enzymatiques sont des protéines qui se fixent sur des substrats qu'elles transforment chimiquement. Leur but est d'effectuer une pré digestion de la proie.

Selon sa richesse en enzyme, le venin entreprend une véritable digestion tissulaire qui entraîne des syndromes locaux parfois gravissimes.

La frontière entre toxines et enzymes est floue. Il existe des toxines qui possèdent des activités enzymatiques. Néanmoins, il est classique de séparer les protéines isolées des venins de serpents en deux ces groupes pour en faciliter l'approche (7, 30).

1. Les enzymes des venins des serpents : (30, 31, 32, 33)

Les venins renferment de nombreuses enzymes aux spécificités très variables. On peut distinguer cinq grandes catégories principales ayant une importance médicale :

- les phospholipases,
- les estérases,
- les hyaluronidases,
- les protéases,
- les enzymes spécifiques de la coagulation.

a) Les phospholipases :

Ce sont des polypeptides très hétérogènes dont les actions sont multiples. Elles sont constituées de 108 à 140 acides aminés et leur poids moléculaire varie entre 10 000 et 50 000 daltons.

Leur action enzymatique de lyse des phospholipides est commune à toutes. On rencontre des phospholipases de type A2 (PLA2) dans la plupart des venins d'Elapidae, de Viperidae, et de Colubridae. En présence de calcium, ces enzymes catalysent l'hydrolyse des phospholipides en acides gras et en lysophospholipides. Les PLA 2 ont deux grands types d'action.

Tout d'abord, l'hydrolyse des phospholipides libres dans le milieu intérieur entraîne la création de lysolécithines tensio-actives : ces molécules circulantes agissent sur les cellules sanguines par action sur l'équilibre osmotique. On obtient en fin de compte une hémolyse qui peut être majeure.

Cependant, l'action principale des PLA2 se situe sur les phospholipides membranaires, leur lyse entraîne une destruction des membranes cytoplasmiques et par la même action, une mort cellulaire.

b) Les estérases :

De nombreux venins contiennent diverses phosphoestérases. Les endonucléases hydrolysent les acides nucléiques (ADN et ARN) au niveau des liaisons entre les paires de bases. Les exonucléases attaquent la base située à l'extrémité de la chaîne nucléique. Les phosphomonoestérases sont moins spécifiques et hydrolysent tous les monocléotides, notamment ceux chargés du transport énergétique au niveau cellulaire.

c) Les hyaluronidases :

Ce sont des enzymes qui ne sont pas toxiques, mais dont l'action est absolument primordiale. Elles permettent en effet la diffusion du venin dans tout l'organisme, et facilitent ainsi l'action de tous les autres constituants.

C'est notamment le cas pour les venins de certains Viperidae qui sont très riches en hyaluronidases. Celles-ci entraînent chez les humains l'extension des nécroses qui deviennent gravissimes.

Tous les venins possèdent des hyaluronidases qui lysent les polysaccharides des tissus conjonctifs.

d) Les protéases :

Il existe de nombreuses enzymes intervenant sur la structure des protéines. Les venins de Viperidae en sont particulièrement riches. Ce sont de véritables enzymes digestives. Elles lysent tous les substrats protéiques de la victime, caséine, hémoglobine, gélatine..

Elles interviennent aussi bien sur les destructions tissulaires observées au cours des nécroses que lors de certains phénomènes pharmaco-toxiques comme les troubles de l'hémostase.

La quantité des protéases est très variable d'un venin à l'autre, ceci explique que les morsures de certains serpents ne sont ni douloureuses ni nécrosantes ; alors que les morsures de vipères, dont le venin en est riche, engendrent beaucoup de réactions locales.

e) Les enzymes spécifiques de la coagulation :

La coagulation peut être perturbée à plusieurs niveaux par les précédentes enzymes, lyses des plaquettes, altération des phospholipides, destruction protéasique du fibrinogène...

Chaque venin possède un ensemble de substances favorisant ou inhibant la coagulation à plusieurs niveaux. Quelque soit le mode d'action biologique, il se traduit souvent par un syndrome hémorragique clinique, parfois brutal, plus souvent progressif, dont l'évolution peut être fatale.

On peut distinguer :

- Des composants agissant sur les parois vasculaires ou hémorragine : il s'agit de métalloprotéase zinc-dépendantes hydrolysant certains éléments de la paroi vasculaire, pouvant entraîner des hémorragies locales spontanées, en nappe, persistantes. De nombreux venins contiennent aussi des substances d'activité kallicrénique capables d'activer le facteur XII de la coagulation et d'augmenter la perméabilité vasculaire, avec apparition d'un œdème et d'une hypotension si cet œdème est important. Le sang devient incoagulable ;
- Des composants agissant sur les cellules endothéliales des parois vasculaires qui provoquent la libération de certains facteurs, prostaglandine ou activateurs de plasminogène ;
- Des activateurs de la protéine C dont certains peuvent avoir en même temps une autre action, celle d'activer le facteur X de la coagulation ;

- Des composants agissant sur l'activation de la prothrombine, de divers types, activateurs du facteur V, VIII, X, XIII. Les activateurs du facteur X sont habituellement présents dans le venin des vipères ;
- Des composants agissant sur le fibrinogène : de nombreux venins de Viperidae contiennent des sérines-protéases qui convertissent le fibrinogène en fibrinopeptides (enzymes thrombiniques ou « thrombin-like ») ;
- Des enzymes lysant la fibrine et empêchant la formation d'un caillot normal ;
- Des facteurs agissant sur les plaquettes, modifiant l'agrégation plaquettaire ou la rétraction du clou plaquettaire, ou encore sur la libération de substances plaquettaires.

Chez les Elapidae, les espèces australiennes possèdent des venins qui sont riches en ces enzymes, alors que le venin des espèces africaines et asiatiques en est pauvre. (31)

2. Les toxines des venins de serpents (30, 31, 32, 33) :

Les toxines sont des protéines de poids moléculaire variable, mais généralement inférieur à 30 KDa, donc plus petites que les enzymes. Elles ont la propriété de se fixer sur un récepteur spécifique, le plus souvent membranaire. Le tropisme des toxines peut être neurologique, cardio-vasculaire, musculaire ou indifférencié selon la distribution anatomique des récepteurs reconnus. L'effet toxicologique est proportionnel au rapport entre la quantité de toxine introduite et celle du récepteur correspondant : il est considéré comme dose-dépendant. D'autres facteurs vont intervenir, notamment la vitesse de diffusion de la toxine, elle-même fortement dépendante de sa taille, et l'affinité de la toxine pour son récepteur. Il est à noter que la quantité et la spécificité du récepteur peuvent différer d'une espèce animale à une autre.

Les venins d'Elapidae sont particulièrement riches en toxines.

Plusieurs tableaux cliniques sont retrouvés, et témoignent d'une intervention directe d'une toxine. L'approche la plus simple consiste ainsi à classer les toxines en fonction de leur mode d'action.

Quatre grands tableaux toxiques peuvent être individualisés :

- la neurotoxicité
- la cardiotoxicité
- la myotoxicité
- la toxicité hémorragique.

Cette dernière est sans conteste la moins importante. C'est le seul cas où des toxines ne sont en fait que potentialisatrices d'enzymes que nous avons déjà étudiées. En effet, leur rôle n'est pas de créer une hémorragie, mais de permettre l'expression de l'action des enzymes spécifiques de la coagulation, soit en altérant les parois vasculaires (toxines appelées hémorragiques) soit en inhibant l'agrégation plaquettaire (polypeptides spécifiques).

La myotoxicité et la cardiotoxicité sont très proches. Elles sont les conséquences d'une cytotoxicité sélective pour l'un ou l'autre type d'organe.

L'atteinte cardiaque entraîne une mort rapide par arrêt cardiaque dû à des perturbations membranaires. L'atteinte musculaire entraîne une myoglobinurie rénale et/ou un arrêt cardiaque par hyperkaliémie.

Une autre classification des toxines a été proposée se basant sur l'étude structurale de ces mêmes toxines (33). Un peu plus complexe mais qui s'approche beaucoup plus de la réalité, elle met en évidence 04 types structuraux :

- Toxine à trois doigts,
- Dérivés des inhibiteurs de la trypsine,
- PLA2 toxiniques,
- Toxines polypeptidiques.

Les vipères ont des enzymes agissant sur l'hémostase. Elles engendrent ainsi un syndrome hémorragique qui peut parfois aller jusqu'à la CIVD. Bitis est la plus connue pour cet effet à tel point qu'en Afrique les populations disent des malades mordus par Bitis au venin extrêmement nécosant (Bitis arietans, Bitis gabonica et Bitis nasicornis) qu'ils « transpirent leur sang » (34).

Chez la vipère *Lebetina*, une autre enzyme a été isolée. Elle est dite thrombine-Like, capable d'hydrolyser directement le fibrinogène (35). En plus, des agents anti agrégants plaquettaires ont été isolés au niveau de son venin, telle la lébécétine (36). La vipère *Lebetina*

possède également, dans son venin d'autres substances ayant des effets sur le système cardiovasculaire, ce qui engendre chez les patients des collapsus voire des décès par état de choc hypovolémique, en augmentant la perméabilité capillaire aux protéines (37, 38, 39, 40).

3- L'action locale des venins des vipères

L'action loco-régionale observée lors de l'envenimation vipérine est la conséquence de quatre facteurs fortement synergiques et difficiles à dissocier (fig 32) (6, 31, 41).

a. Action enzymatique non spécifique :

Les enzymes qui composent le venin des Viperidae ont de fortes capacités hydrolytiques. Les phospholipases A2 agissent sur les phospholipides libres et membranaires. Les hyaluronidases hydrolysent les mucopolysaccharides des tissus conjonctifs, ce qui favorise la diffusion des autres composants du venin. Les protéases s'attaquent à divers tissus de structure, musculaire, osseux ou endothélial mais aussi aux protéines fonctionnelles comme certains facteurs de la coagulation et du complément ou à divers médiateurs chimiques.

b. Réponse inflammatoire :

L'action spécifique de certaines enzymes sur les peptides fonctionnels et la réponse qu'elle entraîne de la part de l'organisme expliquent de nombreux symptômes. L'action des phospholipases sur les membranes cellulaires, outre la destruction structurale, va donner naissance à l'acide arachidonique, lui-même précurseur de diverses substances fortement inflammatoires, au premier plan desquelles les leucotriènes qui augmentent la perméabilité capillaire, les prostaglandines qui entraînent une vasodilatation et potentialisent la bradykinine et les thromboxanes. L'activation de la coagulation va amplifier l'extravasation induite par la destruction des endothéliums, ce qui va se traduire par l'apparition ou l'augmentation des œdèmes et des phlyctènes. En outre, la présence de plasmine va mettre en jeu le système kinine qui peut être également activé directement par le venin. La bradykinine est fortement vasodilatatrice et algogène. La stimulation du système du complément par le venin entraîne, d'une part, la formation d'histamine également provoquée par la plasmine et/ou certaines

enzymes du venin et, d'autre part, la production directe de bradykinine. L'histamine provoque le relâchement des fibres lisses artériolaires et la contraction des veinules efférentes, ce qui conduit à une stase capillaire et à une extravasation. Enfin, l'activation du système immunitaire cellulaire déclenche la libération de cytokines qui ont des propriétés multiples sur l'inflammation et sur les défenses de l'organisme en général. Ainsi de nombreux facteurs concourent à augmenter l'œdème qui a fortement tendance à s'étendre.

c. Facteur infectieux :

Le troisième facteur qui intervient est la surinfection. La cavité buccale des serpents est fortement septique. De nombreuses bactéries y ont été retrouvées. *Enterobacter* et *Pseudomonas* notamment, qui peuvent être introduites lors de la morsure. En outre, les bactéries présentes sur la peau de la victime ou sur les instruments éventuellement utilisés pour la soigner, surtout traditionnellement, risquent de contaminer la plaie.

Des cas de décès suite à infection par *Pseudomonas aeruginosa*, compliquant une morsure de vipère ont été rapportés (42).

d. Facteur iatrogène :

Les manœuvres qui visent à ralentir la diffusion du venin ou à l'extraire contribuent, en fait, à arrêter la circulation sanguine et entraîne une anoxie tissulaire.

Il faut donc distinguer la nécrose imputable à l'action généralement circonscrite du venin sur les tissus de la gangrène induite par l'anoxie tissulaire dont l'apparition est d'emblée régionale et l'origine généralement iatrogène.

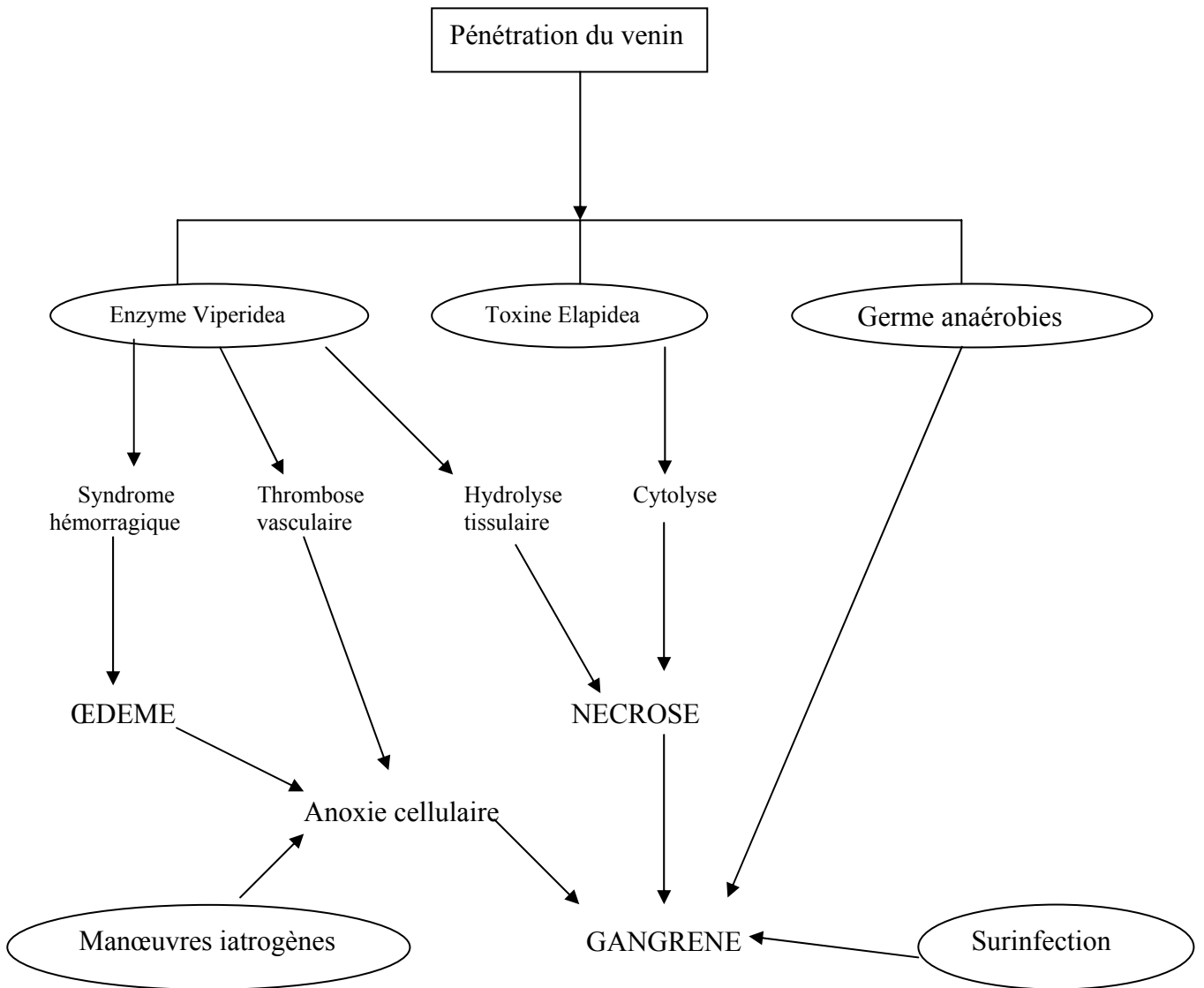


Figure 32 : Mécanisme de l'action locale des venins (31)

VI-TRAITEMENT

Le traitement des morsures de serpent comporte trois grands volets.

1. Conduite à tenir sur les lieux de l'accident

1-1 Ce qu'il faut faire : (10, 43, 44, 45)

Avant tout, il faut calmer et rassurer la personne et l'entourage. La victime doit rester couchée, au repos loin des personnes excitées et angoissées car l'agitation et les efforts accélèrent les battements cardiaques, ce qui favorise la diffusion du venin dans le corps.

La plaie doit être rapidement rincée et nettoyée avec du savon liquide ou mieux un antiseptique (Bétadine, Dakin..) en évitant l'alcool et l'éther qui favorisent la diffusion du venin. Ce lavage tente surtout d'éviter la surinfection.

Par ailleurs, il faut enlever les bagues, les montres, les bracelets du membre mordu avant l'apparition d'un éventuel œdème.

Un bandage non serré peut être posé de la racine du membre vers la périphérie, afin de ralentir la diffusion lymphatique du venin. Il faut toujours pouvoir passer un doigt entre la peau et la bande ; si l'on pense que cette manœuvre risque d'être mal effectué, il vaut mieux ne pas la préconiser sous peine de réaliser un garrot.

L'immobilisation par une attelle est conseillée pour limiter tout mouvement du membre atteint, ce qui contribue à soulager la douleur et permet un relâchement musculaire.

En cas de douleur intense, on peut donner au patient des antalgiques en évitant les salicylés en raison de leur effet anti-agrégant.

Enfin, le transport vers une structure sanitaire doit être fait rapidement.

L'organisation du transport doit, tant que possible, être médicalisée surtout chez l'enfant où la morsure risque d'être grave ou s'il existe une hypotension, des signes digestifs ou un œdème rapidement extensif.

L'hospitalisation doit être systématique en cas de morsure de vipère confirmée ou suspectée, une surveillance médicale minimale est alors nécessaire pour suivre l'évolution imprévisible des symptômes.

1-2 Ce qu'il ne faut pas faire :

Tout geste favorisant la diffusion du venin est contre indiqué.

Une manœuvre à proscrire est la succion de la plaie qui est totalement inefficace et même théoriquement dangereuse.

L'aspiration par une pompe à venin (aspivenin®) n'a pas prouvée son efficacité.

De même, l'incision ou la cautérisation est inutile et augmente la surface de diffusion du venin et les risques d'infection et de nécrose.

Toute pratique gênant la vascularisation du membre mordu, comme la pose d'un garrot, est contre indiquée.

L'absorption d'alcool est à éviter ainsi que celle d'une boisson tachycardisante (thé, café).

L'application directe ou trop prolongée de la glace sur la plaie est également à éviter, car il n'a pas prouvé son efficacité et risque de contribuer au développement de nécrose (17, 31).

2 Traitement symptomatique :

Dans les services d'urgences, l'interrogatoire va préciser le délai entre la morsure et la consultation qui peut être très variable et souvent retardé et donc donner lieu à des tableaux cliniques variables et parfois trompeurs (46). L'interrogatoire essaiera aussi de préciser l'espèce en cause.

L'examen clinique permettra de faire une évaluation générale du patient et permettra de classer l'envenimation selon les grades établis par l'Unité des venins de l'Institut Pasteur de Paris (31, 47) (tableau IX).

Le traitement symptomatique vise à maintenir et/ou restaurer les grandes fonctions vitales. Il convient de distinguer le traitement général mis en œuvre devant toute intoxication et le traitement spécifique en relation avec les effets du venin.

2-1 Traitement général :

Le traitement consiste en une désinfection soignée de la plaie, une prise de voie veineuse périphérique, avec perfusion du sérum physiologique.

La prescription d'un antalgique et d'un anxiolytique est souvent nécessaire.

Un bilan biologique fait de numération formule sanguine, plaquettes, taux de prothrombine (TP), temps de coagulation (TCA), éventuellement le fibrinogène est entrepris (6, 46).

En prenant en compte les données de l'examen clinique, des examens biologiques et le temps écoulé depuis la morsure, on pourrait préciser si la morsure est suivie ou non d'envenimation (46).

Un patient qui n'a pas de symptômes locaux ou généraux dans les six heures à huit heures qui suivent la morsure restera probablement asymptomatique car cela signifie que le venin n'a pas été injecté ou que l'espèce en cause n'est pas venimeuse. La sortie de l'hôpital est alors envisagée (46, 48, 49).

Des mesures plus spécifiques ne sont entreprises que s'il existe des signes objectifs d'envenimation, en particulier la présence d'un œdème localisé, ecchymotique, avec ou sans signes de morsure, avec ou sans signes de détresse (29).

Tableau IX : score clinique de gravité (31, 47)

Niveau de gravité (Score)	Œdème	Saignement
Stade 0	Pas d'œdème	Pas de saignement
Stade 1	Remonte à la jambe ou à l'avant-bras sans atteindre le genou ou le coude	Persistance pendant plus d'une heure d'un saignement au point de morsure
Stade 2	Atteint le genou ou le coude	Saignement au niveau de lésions cutanées autres que le point de morsure (plaie, scarification..)
Stade 3	Dépasse le genou ou la coude sans atteindre la racine du membre	Saignement au niveau d'une muqueuse saine (gingivorragie, épistaxis)
Stade 4	Atteint la racine du membre	Saignement au niveau de la peau non lésée (purpura)
Stade 5	Dépasse la racine du membre	Extériorisation d'une hémorragie viscérale profonde (hémoptysie, hématomèse, méléna)

Le traitement symptomatique vise à maintenir et/ou restaurer les grandes fonctions vitales. Il convient de distinguer le traitement général mis en œuvre devant toute intoxication et le traitement spécifique en relation avec les effets du venin.

2-2 Le traitement de la détresse respiratoire (31) :

L'apparition d'une dyspnée, a fortiori d'une paralysie respiratoire (envenimation cobraïque grave), impose une respiration artificielle, éventuellement avec une intubation endotrachéale. Celle-ci devra être maintenue tant que la respiration spontanée n'a pas repris. La trachéotomie doit être évitée tant que possible, car elle est rarement nécessaire et souvent source de complications.

Certains auteurs administrent de la néostigmine, qui semble potentialiser l'action du sérum antivenimeux. La Prostegmine[®] peut être administrer en comprimé ou en injection à la dose de 80 µg/kg.

L'atropine potentialise l'action curarisante des neurotoxines et son emploi est très risqué lors des envenimations cobraïques.

La trypsine est préconisée en injection locale dans le but de détruire le venin. Elle semble expérimentalement active contre les venins d'Elapidae, à condition d'être administrée 10 minutes après la pénétration du venin (7, 31).

2-3 Le traitement transfusionnel :

La survenue d'une hémorragie au cours d'une envenimation est de sombre pronostic.

Le traitement transfusionnel (sang complet, plasma, PPSB, fibrinogène) ne constitue qu'une solution illusoire tant que le venin est présent dans l'organisme puisque l'apport de substrats frais relance l'activité enzymatique du venin. En conséquence, il ne peut être justifié, sous forme de transfusion exclusivement, qu'en toute dernière intention pour compenser des pertes excessives (31).

La transfusion sanguine peut également être envisagée en cas d'hémolyse aigue, ce qui peut être le cas dans les envenimations par Elapidae dont le venin est riche en phospholipases.

L'injection de vitamine K ne présente aucun intérêt dans le traitement d'urgence (51).

2-4 Le traitement anticoagulant :

Le pouvoir inhibiteur de l'héparine sur la plupart des enzymes thrombiniques est faible ou nul (50). Elle a par conséquent peu d'influence sur l'extension de l'œdème, même injectée précocement (27, 51).

Pour Bedock, elle est d'indication discutée puisqu'elle semble inefficace lors du traitement des CIVD après morsure grave (52).

Actuellement, elle est largement déconseillée. Néanmoins, elle garde deux indications formelles (45) :

- dans le cadre d'un traitement préventif d'une éventuelle thrombose veineuse, lorsqu'il s'agit d'une morsure au niveau du membre inférieur pouvant rendre le patient alité.
- Dans le traitement complémentaire d'une rarissime CIVD, biologiquement prouvée.

2-5 Les corticoïdes :

Les corticoïdes ont été largement utilisés dans le traitement des morsures de serpents. Mais il semble que leur emploi ne modifie pas l'évolution locale ou générale (3).

Leur utilisation, seuls, dans un but de prévenir d'éventuelles réactions allergiques dues au sérum antivenimeux s'est révélée inefficace. Par contre leur association à la chlorpheniramine (un anti histaminique de type H1) semble efficace pour prévenir ce genre de réactions (53).

2-6 Le sérum antitétanique :

Plusieurs cas de tétanos post morsure de serpent ont été signalés par Fournier (54). Mais aucun cas n'a été signalé dans les pays où la vaccination est généralisée. Cependant, un tel accident peut être l'opportunité de vérifier ou de compléter la couverture vaccinale antitétanique (10).

2-7 L'Antibiothérapie :

Les envenimations vipérines sont compliquées, en France, d'infection locale au point de morsure dans environ 2% des cas, en particulier en cas de nécrose locale (45).

Des cas d'infection par des bacilles à Gram négatif ou par des vibrion ont été rapportés (45), mais aussi par *pseudomonas aeruginosa* (55, 56).

L'antibiothérapie doit ainsi être prescrite, non pas d'une manière systématique, mais au moindre signe local d'infection ou de nécrose (55, 57).

2-8 Le traitement chirurgical :

Le traitement chirurgical peut consister soit en une aponévrotomie, en cas de syndrome de loge, soit en une excision des tissus nécrosés, ou au stade ultime une amputation.

Un œdème monstrueux ne justifie pas à lui seul la pratique d'une aponévrotomie. Mais l'expectative armée doit être la règle (48, 58, 59). En cas de doute, la mesure de pression compartimentale peut être de grande utilité. Des techniques plus simples et performantes sont actuellement disponibles (60).

L'administration précoce de l'immunothérapie diminue nettement le risque de développer un syndrome de loge (31, 51, 60). Des cas de résolutions de syndrome de loge sous immunothérapie ont été rapportés (61).

L'excision des tissus nécrosés ne doit être entreprise qu'après stabilisation du processus inflammatoire. A distance, une couverture peut être nécessaire pour recouvrir les tissus laissés à nu (51).

L'amputation est l'ultime recours quand la gangrène est déjà installée.

3 Traitement spécifique :

La sérothérapie ou actuellement l'immunothérapie constitue le seul traitement spécifique des envenimations. En bénéficiant de nombreux perfectionnements techniques pour assurer la purification du sérum de cheval, elle est actuellement remarquablement tolérée et sa mauvaise réputation n'est plus justifiée (7).

La première utilisation de sérum d'animaux immunisés pour traiter des envenimations humaines date de 1894. Les antivenins étaient nés mais, pendant de nombreuses décennies, ces produits à juste titre appelés « sérum » n'étaient pas purifiés. L'injection d'anticorps entiers et de nombreuses autres protéines hétérologues « parasites » entraînait de nombreux effets secondaires immédiats (anaphylaxie) ou retardés (maladie sérique). Les techniques de fabrication n'ont cessé de s'améliorer et les produits actuels sont purifiés (35, 62).

3-1 La fabrication des SAV (32, 62, 63) :

Depuis 1894, la préparation des sérums antivenimeux ne s'est pas beaucoup modifiée. Le principe de base est d'immuniser un animal dont on utilisera les anticorps pour protéger la victime de l'envenimation. En général, on utilise le cheval, du fait de la quantité importante de sérum que l'on peut recueillir. D'autres auteurs ont proposé de produire les antivenins à partir d'autres animaux, la chèvre et le mouton sont souvent suggérés car leurs immunoglobulines sont moins immunogènes que les immunoglobulines équine (64, 65).

Le sérum contient des anticorps spécifiques ou immunoglobuline (IgG) comprenant une zone Fab qui reconnaît l'antigène et une zone Fc qui permet l'activation des macrophages entraînant la phagocytose de l'antigène.

Le sérum est monovalent lorsque l'on utilise un seul venin ou polyvalent lorsque les venins utilisés proviennent de différentes espèces. La purification du sérum permet l'élimination des protéines et des Ig non spécifiques. La pasteurisation renforce la sécurité du produit car elle permet d'éliminer d'éventuels microorganismes contaminants. Les anticorps peuvent être fragmentés, le sérum contient alors des fragments F(ab')₂ ou des fragments Fab. Cette technique préparatoire augmente alors l'efficacité et la tolérance du sérum, tout en lui assurant une efficacité maximale (66).

3-2 Les antivenins utilisées :

Un antivenin monovalent est préférable lorsque le serpent est identifié. Cependant il n'est pas toujours accessible. L'antivenin polyvalent sera utilisé dans les autres circonstances : serpent non identifié. L'antivenin polyvalent offre en général une bonne paraspécificité que l'antivenin monovalent (67), et sera plus facilement utilisé à ce titre lorsque l'envenimation est due à une espèce proche de celle qui a servi à préparer l'antivenin.

Le Viperfav® est un antivenin polyvalent actif sur le venin des vipères aspis, berus et ammodytes. Il est utilisé en Europe. Il est réservé à l'usage hospitalier. Il se présente sous forme de deux seringues préremplies de 2 ml (8, 69).

En Afrique, le sérum Bitis-Echis-Naja®, de l'Institut Pasteur, est particulièrement adapté aux morsures de Bitis Gabonica, Bitis Lachesis, Echis Carinatus et plusieurs espèces de Naja (en revanche, il n'est pas adapté aux morsures de mambas). Il se présente sous forme d'une seringue pré-remplie de 20ml.

FAV-Afrique™, le nouvel antivenin, présente l'avantage d'être polyvalent. Aventis Pasteur a en effet élargi sa composition de façon à ce qu'il soit efficace contre les espèces de serpents africains les plus dangereux : cobra (Naja), mamba (Deudroaspis), vipères (Bitis, Echis...) (70, 71, 72, 73).

Néanmoins, ces deux sérums, relativement disponibles en Afrique, ne sont pas actifs sur le venin de Lebetina, serpent le plus répondu dans notre région. En plus, aucune étude n'a été faite pour évaluer la possibilité d'une paraspécificité contre son venin.

Au Maroc, les sérums anti-cobra et anti-vipérin , qui étaient fabriqués par l'Institut Pasteur Paris et importés par l'Institut Pasteur Maroc, sont en rupture depuis 2001. Ceci est peut être dû à leur inefficacité sur les espèces venimeuses du Maroc. En effet, une étude faite au Maroc en 1996 a montré que le SAV était inefficace chez 72,5% des patients l'ayant reçu (2).

Actuellement, l'Institut Pasteur Maroc entreprend un projet de production de sérum anti-venimeux correspondant aux caractéristiques propres des serpents marocains. Ce projet est en cours de réalisation et demeure encore à l'échelle expérimentale.

3-3 Les indications :

L'utilisation de l'immunothérapie est conditionnée par l'observation de signes patents d'envenimation. Il ne peut donc s'agir d'une précaution systématique, comme cela se ferait pour la prévention du tétanos ou de la rage (32).

L'indication de l'immunothérapie doit être posée devant toute envenimation symptomatique, quelque soit le degré de gravité supposée de celle-ci (31).

En effet, les effets secondaires, de type allergique, mis en avant par certains praticiens sont devenus exceptionnels depuis l'avènement des fragments d'immunoglobulines antivenimeux purifiés (7, 31, 70). Ces effets secondaires sont d'ailleurs plus faciles à traiter que les envenimations graves. En outre, l'évolution d'une envenimation est souvent imprévisible (31).

Ainsi, l'immunothérapie sera prescrite quand (31, 74)

- 1- Le serpent venimeux a été identifié avec certitude
- 2- L'envenimation clinique est confirmée :
 - douleur intense
 - œdème extensif
 - choc cardiovasculaire ou chute de la pression artérielle
 - troubles respiratoires
 - troubles neuromusculaires (ptôsis, tremblement, contraction, paralysie)
 - saignement locaux persistant ou hémorragie spontanée.
- 3- Il s'agit d'enfant de moins de 11 ans
- 4- Le sujet est âgé ou taré.

Chez la femme enceinte, l'envenimation peut s'accompagner d'une disparition des mouvements spontanés et des bruits cardiaques fœtaux. L'immunothérapie est capable d'inverser la détresse fœtale (75, 76).

3-4 Le délai d'administration :

Il est admis que l'immunothérapie, une fois son indication est posée, est d'autant plus efficace qu'elle est précoce. Cependant un long délai entre la morsure et la mise en route du traitement ne doit pas conduire à l'exclure (42, 77).

3-5 La voie d'administration :

La voie intraveineuse est reconnue comme la seule logique et efficace (31, 32, 35, 51). Elle a pour avantage de permettre de mieux contrôler l'apparition d'effets secondaires immédiats ou précoces. Le plus souvent, l'antivenin est administré en perfusion lente, dilué ou dixième ou au cinquième dans une solution isotonique.

L'injection sous cutanée doit être proscrite car elle est inefficace, très douloureuse et augmente les risques de complications locales (31).

Quant à la voie intramusculaire, elle est d'intérêt relatif et d'une efficacité limitée en raison de la résorption lente et de la biodisponibilité faible de l'antivenin (31, 42).

3-6 La posologie :

Les doses administrées sont les mêmes pour l'adulte et l'enfant, quelque soit l'âge. En effet, les posologies dépendent de la quantité du venin inoculé et non pas du poids de la victime (31, 62, 78).

❖ Protocole d'immunothérapie par Viperfav® :

Le protocole recommande l'administration d'une dose de 4ml à diluer dans 100 ml de sérum physiologique en perfusion lente pendant une heure ; avec évaluation clinique et biologique (45, 69).

La première perfusion fait généralement disparaître les signes généraux mais, selon l'évolution clinique, une seconde dose de 4ml peut être administrée 5 heures après le début de la première (54).

❖ Protocole de FAV Afrique :

Le protocole d'essai clinique mené au Cameroun pour cet antivenin consistait en l'administration de 20 ml par voie intraveineuse directe, d'une manière lente, sur 5 minutes.

Deux patients parmi les 46 patients de l'essai, ont manifesté des effets indésirables mineurs (céphalée et induration cutanée) (77).

3-7 La tolérance et l'efficacité :

Les anciens sérums antivenimeux étaient efficaces sur les envenimations. Cependant, ils engendraient des effets secondaires : sur 42 observations, Thomas et coll (79) ont observé dans 7% des cas des réactions allergiques de grade I (urticaire) ou II (bronchospasme) cédant au traitement habituel. Des chiffres atteignant jusqu'à 10% ont été rapportés par d'autres auteurs (63).

Pour des doses supérieures à 40 ml, les immuns complexes formés par le conflit Ag-Ac peuvent induire une maladie sérique.

Le choc anaphylactique quand il n'est pas secondaire à l'envenimation elle-même, reste rare, survenant dans moins d'un cas sur 100 (62).

Avec l'apparition des nouveaux antivenins, la situation a beaucoup changé. Plusieurs études rétrospectives ont permis de montrer que l'administration de Viperfav® est bien tolérée. Elle neutralise rapidement la toxicité du venin et améliore de façon importante le pronostic des envenimations. Aucune réaction allergique grave n'a été enregistrée ni aucun décès (11, 80, 81). Cependant, l'antivenin reste d'apport limité quant aux envenimations de grade 3, si les lésions tissulaires sont déjà installées (68, 69).

La tolérance de FAV Afrique™ et son efficacité ont fait l'objet d'un essai clinique mené par les chercheurs de l'institut de Recherche pour le Développement (IRD) dans deux hôpitaux du Nord du Cameroun. La totalité des patients étaient guéris. La posologie était de 20 à 120 ml par voie intraveineuse selon la gravité. Aucun effet secondaire grave n'a été enregistré. 4% des patients avaient des réactions immédiates bénignes (céphalées, et induration superficielle au site de l'injection). La moyenne du séjour à l'hôpital était de six jours (77).

3-8 Les contre-indications :

En raison de leur nature et malgré une purification poussée, la seule contre-indication aux antivenins demeure les antécédents allergiques connus aux protéines hétérologues d'origine équine. Il s'agit néanmoins, d'une contre-indication relative qui ne doit pas faire écarter la mise en œuvre, sous surveillance médicale, d'une immunothérapie lorsque l'envenimation présente un risque vital (31).

3-9 Progrès et problèmes :

Les progrès les plus récents portent sur les possibilités, grâce aux tests ELISA, d'ajuster avec précision les volumes de l'antivenin à administrer (82). Bien d'autres restent à accomplir, dans le choix des antigènes, dans l'utilisation de fragments d'anticorps neutralisants, dans la connaissance des cinétiques de diffusion des venins et des antivenins (25).

Dans les pays en voie de développement, le problème majeur est celui du coût du traitement et de sa disponibilité. Le développement des réseaux de fabrications ainsi que la commercialisation est nécessaire (71, 83).

En plus, l'accès aux centres de soins et une méconnaissance de la part du personnel soignant du traitement des envenimations sont également un grand obstacle. Une formation propre dans ce sens aux personnels soignants doit être entreprise pour actualiser leur connaissance aussi bien sur le plan herpétologique de leur zone que sur le plan de la prise en charge médicale.

VII- Prévention des morsures :

La meilleure façon d'éviter les morsures de serpents est la prudence.

En effet, il faut :

1- Se renseigner auprès des habitants sur la faune locale et sur les structures sanitaires proches capables de gérer une envenimation

2- Eviter les contacts accidentels grâce aux règles élémentaires suivantes :

- Port de chaussures montantes solides pour les déplacements en brousse
- Port de pantalons
- Battage dans les hautes herbes lors des déplacements,
- Déplacement nocturne toujours avec une lampe électrique
- Pas de camping à la belle étoile directement sur le sol
- Pas de camping à la proximité de vieilles souches, crevasses, tas de pierres, débris de bois ou de broussaille.

- Ne jamais introduire la main ou le pied dans un orifice borgne.
- Secouer sacs de couchage, vêtements, chaussures, draps de bain et duvet

avant de les utiliser en camping.

- 3- Aux alentours de son domicile :
- 4- Garder les bords propres et dépouillés
- 5- Tenir la pelouse rase
- 6- Eloigner les déchets domestiques à 100 mètres de la maison
- 7- Ne pas accoler le poulailler à la maison.
- 8- Ne pas installer de chatière ou de plante grimpantes.
- 9- Réparer systématiquement trous, fissures et portes délabrées.
- 10- En présence d'un serpent :
- 11- Reculer lentement
- 12- Passer son chemin en évitant de l'effrayer ou de le faire fuir
- 13- Se méfier des serpents apparemment morts (persistance de l'activité du venin longtemps après la mort de l'animal).
- 14- Eduquer les populations à risques à propos des règles sus-citées :
- 15- Organiser des journées d'éducatons pour les enfants à l'école dans le monde rural.
- 16- Organiser des journées d'éducatons pour les populations à risque au niveau des structures sanitaires
- 17- Eduquer les populations sur les premiers gestes de secours à faire et la nécessité d'avoir recours à des structures sanitaires le plutôt possible et d'abandonner les méthodes traditionnels
- 18- Elaborer des listes d'espèces venimeuses à redouter avec des photos, pour illustrer le risque aux populations.

VIII– Proposition d'une stratégie propre à la région MTH :

On peut subdiviser la région de Marrakech Tensift Elhaouz en deux grandes zones, en fonction des données herpétologiques (fig 33) :

1– la zone d'Essaouira : couvre toute la Province d'Essaouira, où vivent trois espèces venimeuses principales : *Naja Legionis*, *Bitis arietans* et *Macrovipera lebetina*.

2– La zone d'Elhaouz–Chichaoua : couvre les quatre provinces ; Marrakech, ElHaouz, El Kalaa et Chichaoua, où règne essentiellement la *Macrovipera lebetina*.

❖ **La zone d'Essaouira :**

Dans la Province d'Essaouira, la disponibilité en sérum antivenimeux doit couvrir trois espèces : *Naja haje Legionis*, *Bitis arietans* et *Macrovipera lebetina*. De préférence sous forme de sérum polyvalent, car les patients ont souvent des difficultés à identifier l'agresseur.

Un catalogue des photos des espèces venimeuses peut aider au niveau des urgences à identifier le serpent. Cette identification ne sera prise en compte que si elle est formelle.

Devant toute morsure de serpent, les mesures d'urgences, et avant, les premiers secours, doivent être entrepris. C'est au niveau du centre de santé que l'indication de l'immunothérapie doit être posée. Devant le moindre signe, local ou général, d'envenimation, le sérum antivenimeux sera prescrit, avant d'entreprendre un transfert médicalisé, dans les mesures du possible, vers le centre hospitalier.

Une approche clinique pour orienter vers le type de serpent est possible. Un syndrome muscarinique avec atteinte précoce des muscles respiratoire fait penser au Cobra en cause. Une injection précoce de trypsine peut être d'une grande utilité. Un syndrome local important ou hémorragique oriente vers les deux vipères *Bitis* et Lebetine. Mais opter pour un sérum antivenimeux polyvalent est plus sûr.

La bonne tolérance des sérums antivenimeux actuels et la rareté de leurs effets secondaires graves nous permettent de penser que leur administration au niveau du centre de santé serait plus utile que risquée.

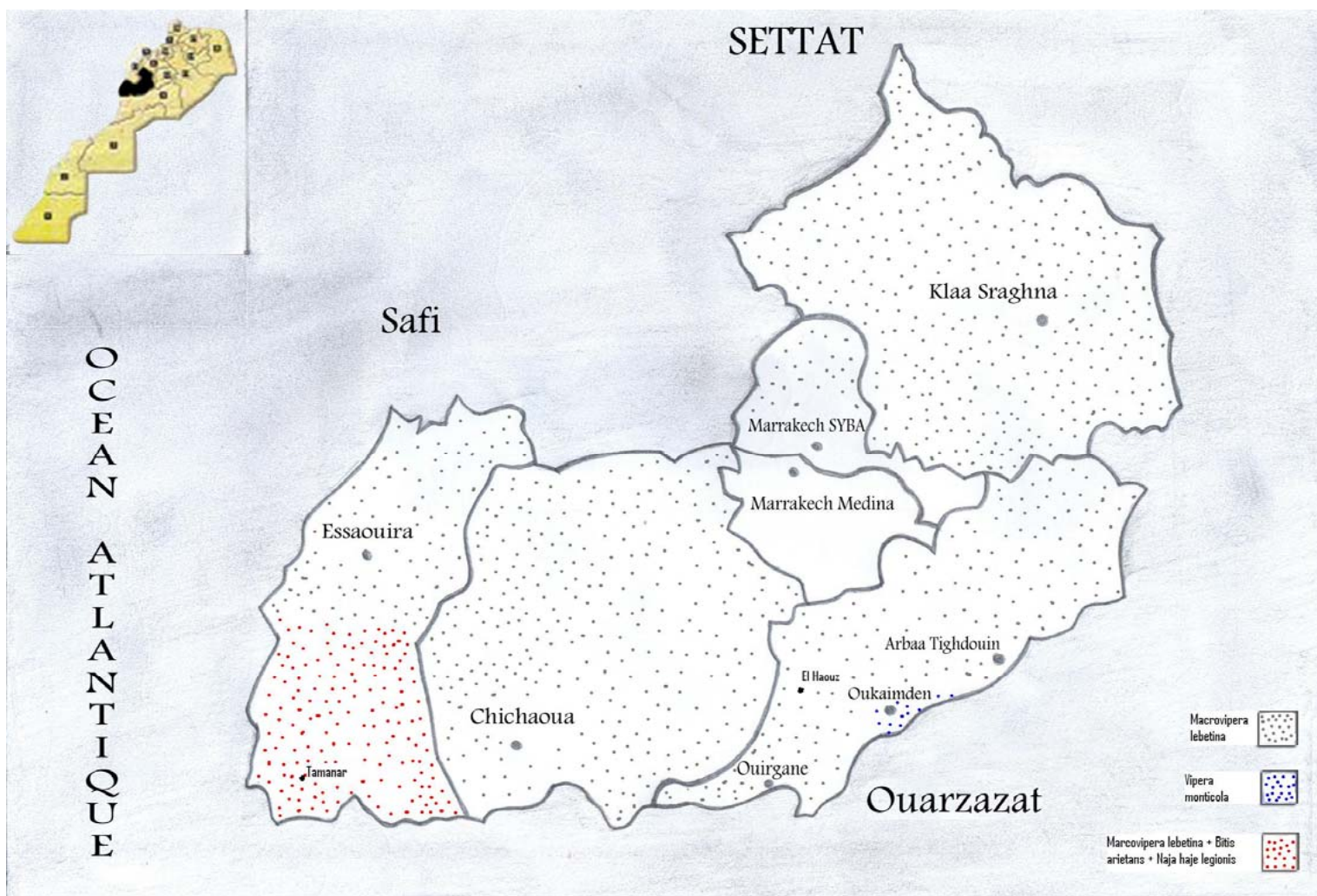


Figure 33 : Répartition des vipères et des élapidés dans la région de MTH

Le transfert médicalisé vers le centre hospitalier sera envisagé juste après la première perfusion du sérum antivenimeux, ou en cas d'absence de signes indiquant une immunothérapie.

❖ **Zone El Haouz–Chichaoua :**

Dans cette zone, une seule espèce venimeuse prédomine. Il s'agit de *Macrovipera lebetina*.

Pour la vipère *monticola*, elle est rare, voire menacée d'extinction. En plus elle habite des altitudes très élevée et froides, où le nombre de morsure enregistré est quasi nul. Ceci nous amène à juger de rare son incrimination dans les cas graves de morsure survenue dans la région de l'Atlas.

La disponibilité en sérum antivenimeux dans cette zone, par conséquent, doit couvrir la lebetine.

Dans cette zone, devant une morsure de serpent, tout signe d'envenimation signifie que l'espèce en cause est une lebetine (exception faite des terrariophiles). Ainsi, après les mesures d'urgence, on doit avoir la main facile à prescrire de l'immunothérapie, une fois l'indication posée. C'est également au niveau du centre de santé qu'elle doit être commencée.

Le transfert médicalisé vers le centre hospitalier sera envisagé juste après la première perfusion du sérum antivenimeux, ou en cas d'absence de signes indiquant une immunothérapie.

L'immunothérapie, actuellement non disponible dans notre pays, constitue le traitement de choix des envenimations. Cette immunothérapie doit être monovalente dans toute la région (*Macrovipera lebetina*) avec en plus une disponibilité d'une immunothérapie polyvalente (*Naja legionis*, *Bitis arietans*, *Macrovipera Lebetina*) pour la Province d'Essaouira et le centre hospitalier universitaire pour les cas transférés.

La couleuvre de Montpellier, bien qu'elle est venimeuse, engendre rarement des cas d'envenimation, car elle est opisthogyphie (elle a des crochets postérieurs). Elle est présente partout dans la région de Marrakech Tensift ElHaouz, mais aucune thérapie antivenimeuse n'est

disponible contre son venin, seul un traitement symptomatique sera prescrit. En général sans grand danger pour l'homme.

CONCLUSION

Au terme de notre étude, nous concluons que les morsures de serpent, souvent négligées, ne sont pas aussi bénignes qu'on l'a souvent cru.

La fréquence des formes compliquées dans notre région soulève l'intérêt d'études plus approfondies sur l'espèce la plus incriminée : la vipère lebetine (*Macrovipera lebetina*). Une connaissance exacte de son mode de vie, de son comportement, des compositions de son venin est nécessaire, afin de fabriquer un sérum antivenimeux qui lui est spécifique.

Les nombreuses victimes dans notre région ne peuvent pas encore bénéficier de cette thérapeutique, par ailleurs efficace, car elle n'est pas encore disponible.

Le remède serait d'accentuer les efforts pour assurer la disponibilité de sérums antivenimeux propres à nos espèces et pour actualiser les connaissances du personnel soignant sur les progrès dans cette thérapeutique.

RESUMES

RESUME

Notre travail est une enquête portant sur les cas de morsures de serpent enregistrés au niveau des centres hospitaliers de la région de Marrakech Tensift El Haouz, durant la période allant de Janvier 2004 à Décembre 2006.

Nous comptons au terme de notre étude 152 cas de morsures de serpents colligés, soit une moyenne annuelle de 50 cas. L'âge moyen était de 24 ans. Le sexe ratio était de 1,2. La fréquence des accidents a atteint son maximum au cours de la période chaude allant d'Avril à Octobre.

L'évolution a été évaluée pour 146 patients, 06 patients sont sortis contre avis médical. L'évolution était simple dans 92 cas (63%). 34 patients (23%) sont décédés. 17 patients (12%) ont eu un syndrome de loge qui a été opéré.

Aucun patient n'a reçu de traitement spécifique.

Nous avons proposé une stratégie régionale de prise en charge. Cette stratégie doit passer par des mesures à prendre sur le lieu de l'accident puis dans la structure sanitaire la plus proche. L'immunothérapie, actuellement non disponible dans notre pays, constitue le traitement de choix des envenimations. Cette immunothérapie doit être monovalente dans toute la région (*Macrovipera lebetina*) avec en plus une disponibilité d'une immunothérapie polyvalente (*Naja legionis*, *Bitis arietans*, *Macrovipera Lebetina*) pour la Province d'Essaouira et le centre hospitalier universitaire pour les cas transférés.

Il faut également former le personnel soignant pour l'application de cette stratégie. Pour les zones à risque, des mesures d'éducation de la population doivent être entreprises.