

# **TABLE DES MATIERES :**

## **REMERCIEMENTS**

**INTRODUCTION.....1**

## **I. CRITERES DE CHOIX DU NOUVEL OUTIL PEDAGOGIQUE**

**:.....3**

**A. CHOIX DE LA METHODE D'APPRENTISSAGE :.....3**

**B. CHOIX DU SUPPORT : L'INTRANET ..... 4**

**C. CHOIX DU LOGICIEL : ..... 4**

*1. Définition des besoins :..... 4*

*2. Le logiciel Perception :..... 6*

**II. CONCEPTION PRATIQUE, ETUDE D'UN EXEMPLE : ..... 8**

**A. DONNEES : ..... 8**

**B. ETUDE D'UN EXEMPLE : ELABORATION PRATIQUE D'UN QUESTIONNAIRE : ..... 8**

*1. Préparation sur papier : ..... 8*

*2. L'élaboration des questions sur Perception ND: ..... 11*

*3. Réalisation de la session :..... 22*

**III. MONOGRAPHIES CONCERNANT LES TROIS ENTITES PATHOLOGIQUES ABORDEES :...29**

**A. AGATHA : UN CAS D'ACROMEGALIE CHEZ UN CHAT : ..... 29**

**B. HALTO : UN CAS DE MACRO-ADENOME HYPOPHYSAIRE CHEZ UN CHIEN ..... 36**

**C. ELLIOTT : UN CAS D'INSULINOME CHEZ UN CHIEN ..... 42**

**CONCLUSION : .....51**

**BIBLIOGRAPHIE :.....52**

## **INTRODUCTION :**

L'endocrinologie des carnivores domestiques connaît aujourd'hui un véritable essor. Au cours du deuxième cycle d'études vétérinaires, son enseignement s'effectue essentiellement sous forme de cours magistraux ; y sont abordées les affections les plus fréquemment rencontrées. Cet enseignement pêche par son aspect assez superficiel. Cette constatation conduit à développer des techniques d'apprentissage complémentaires.

L'enseignement assisté par ordinateur offre de nombreux avantages puisqu'il permet à un large auditoire l'accès à un grand nombre d'informations tout en laissant une large part à l'interactivité.

Le travail de thèse présenté à l'aide de ce manuscrit a consisté à développer un nouvel outil d'enseignement assisté par ordinateur ; il est centré sur la mise au point d'une base de données de cas cliniques d'endocrinologie mise à la disposition des étudiants de l'Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort (ENVA).

Cet outil d'enseignement assisté par ordinateur permet aux étudiants de se confronter à des cas cliniques réels, d'approfondir les connaissances acquises en cours magistral et de s'auto-évaluer.

La réalisation de la base de données a été complétée par ce manuscrit qui s'organise en trois parties :

- **Critères de choix du nouvel outil pédagogique :** dans cette partie, les choix de la méthode d'apprentissage, du support et du logiciel utilisés seront argumentés.
- **Etapes de la création de la base de données :** cette partie retrace, à partir d'exemples concrets, la chaîne de production de la base de données.
- **Monographies :** cette partie expose les informations les plus marquantes transmises grâce aux cas cliniques interactifs développés.

La base de cas cliniques est quant à elle consultable par tous les étudiants grâce à un mot de passe et une démonstration de son fonctionnement sera effectuée lors de la présentation de la thèse.

# **I. Critères de choix du nouvel outil pédagogique :**

## **A. Choix de la méthode d'apprentissage :**

Il existe de nombreuses méthodes d'apprentissage avec une opposition classique entre les méthodes dites expositives ou passives et celles qualifiées de participatives ou d'actives.

Les premières visent l'acquisition de connaissances par un élève qui ne connaît rien ou presque du sujet enseigné. Le support de l'enseignant est généralement le cours magistral ; l'apprentissage se fait par mémorisation et répétition et le contrôle des connaissances est un contrôle final. Ces formes d'enseignement permettent de dispenser un enseignement à un large public en un minimum de temps. Elles présentent cependant le risque de ne laisser que très peu de place à l'échange enseignant-enseigné.

Les secondes, méthodes dites actives, existent sous plusieurs formes (méthodes interrogatives, de découverte ...). Elles s'appuient toutes sur la compréhension et le raisonnement ; elles peuvent s'appliquer à un public averti ou à un élève qui connaît peu de choses concernant le sujet et qui va être amené à découvrir ce dont il a besoin. L'apprentissage se fait par l'appropriation des connaissances. Les supports possibles d'un tel enseignement sont les travaux dirigés, les travaux pratiques, les études de cas, les jeux de rôle, ou encore l'enseignement assisté par ordinateur lorsqu'une grande place est réservée à l'interactivité. Le contrôle de la progression de l'étudiant se fait par l'attribution de points et par des retours d'informations, "feed-back" en anglais, (commentaires donnés aux réponses fournies par l'étudiant) à chaque étape et/ou à la fin d'une séquence d'apprentissage[5].

Dans l'enseignement vétérinaire français, une place de plus en plus importante est accordée aux secondes méthodes, en général en complément des cours magistraux.

Cette thèse suit cette tendance.

## **B. Choix du support : l'intranet**

L'outil pédagogique devra être accessible exclusivement aux étudiants, à tout moment et gratuitement.

Ces conditions excluent le CD-ROM et dans un premier temps, internet (il est en effet plus difficile de limiter l'accès aux seuls étudiants sur ce type de réseau) ; par contre un outil informatique permet de les satisfaire : c'est l'intranet (hébergé par le site internet de l'école vétérinaire d'Alfort). Les étudiants y ont accès à partir des ordinateurs de l'école, grâce à un code personnel.

Dans un second temps, toujours en travaillant avec un système de code personnel et en multipliant les protections du serveur informatique, les cas cliniques seront disponibles sur internet.

## **C. Choix du logiciel :**

Le logiciel a été choisi en fonction d'un certain nombre de besoins préalablement définis :

### **1. Définition des besoins :**

#### **S'adresser à des étudiants de différents niveaux :**

Les questionnaires s'adressent à des étudiants ayant eu au moins une expérience clinique (dernier semestre de DCEV-2) et, au plus, ayant reçu l'enseignement théorique de base sous forme de cours magistraux (DCEV-3 et T1-PRO). Ils peuvent alors mettre en pratique les connaissances ainsi acquises afin de résoudre un cas clinique réel ; ils peuvent également approfondir, de façon ludique et interactive, leurs connaissances en abordant certains aspects tout juste évoqués en cours magistral.

Les objectifs d'apprentissage ne sont pas les mêmes selon l'année d'étude. Il est donc souhaitable de pouvoir adapter les explications et les consignes permettant de profiter au mieux de l'exercice en fonction de l'année d'étude de l'étudiant qui s'est connecté.

**Permettre de simuler au mieux une véritable démarche clinique :**

Il est important que le logiciel choisi permette de poser des questions de type différents comme des questions à choix multiples, à réponses multiples, à texte à trous, des questions proposant de hiérarchiser diverses propositions, des questions invitant à désigner une zone sur une image etc...

De plus, il est indispensable qu'il permette d'insérer des illustrations telles que des graphiques, des photos et même des films vidéo.

**Etre un outil d'autoévaluation :**

Le projet initial est de créer un outil d'auto-évaluation permettant à l'étudiant de suivre sa progression au fil de ses différentes tentatives. Il est donc nécessaire que le logiciel choisi permette de mettre en place un système de points afin d'obtenir une note finale.

**Permettre de hiérarchiser les objectifs pédagogiques :**

Dans le cadre de l'enseignement théorique, il a été défini des objectifs d'apprentissage de rang A , B et C. Ici, en situation d'apprentissage actif, il est important que l'étudiant puisse aussi faire la différence, au cours de sa progression dans le cas clinique, entre ce qui est indispensable à connaître et ce qui est de l'ordre de l'approfondissement.

**Permettre à l'étudiant de comprendre la notation :**

L'étudiant doit pouvoir comprendre la notation et ses réponses, bonnes ou mauvaises, doivent pouvoir donner lieu à un commentaire ("feed-back").

**Pousser l'étudiant à effectuer des recherches bibliographiques :**

Des conseils bibliographiques doivent pouvoir être fournis à la fin de chaque cas afin d'aider dans leur recherche les étudiants qui sont parvenus au terme du cas et qui souhaitent approfondir encore le sujet.

**Permettre à l'étudiant de consulter le dossier médical réel :**

L'étudiant doit pouvoir se confronter au véritable dossier de l'animal.

C'est pourquoi le numéro du dossier correspondant au cas clinique étudié doit être fourni à la fin de chaque questionnaire afin de permettre à l'étudiant de se le procurer, de voir ce qui a été réalisé réellement et de le comparer à ce qui aurait pu ou, le cas échéant, dû être fait de manière idéale.

**Permettre un accès particulier aux auteurs :**

Une autre condition au choix du logiciel est qu'il permette un accès particulier réservé au "manager" c'est-à-dire à l'auteur. Les auteurs doivent pouvoir connaître le nombre et l'identité des étudiants qui se sont connectés et suivre leur progression. Il faut aussi que le logiciel permette de faire des analyses statistiques concernant le taux de réussite ou d'échec pour chaque question. L'auteur pourra ainsi savoir si une question pose problème à la majorité des candidats et donc après avoir vérifié que la formulation de la question n'est pas en cause, déceler des points difficiles à comprendre en cours magistral.

**Permettre le dialogue entre les étudiants et les auteurs :**

Enfin, il nous a paru également nécessaire de pouvoir connaître les impressions des étudiants, leurs remarques et leur critiques.

L'établissement de cette liste de critères de choix a abouti à la sélection du logiciel *Perception ND*. Il permet en effet de répondre aux besoins énoncés précédemment.

**2. Le logiciel *Perception ND* :**

Il permet de faire varier la page d'accueil selon l'année d'étude de l'étudiant connecté. Il propose un choix assez large pour le type de question et pour la nature des illustrations. Il permet également la mise en place d'une grille de notation.

De plus, la hiérarchisation des objectifs pédagogiques est rendue possible puisque le logiciel peut mettre fin à l'exercice quand la réponse à une question correspondant à un objectif

de rang A, considéré comme un pré-requis, est fautive alors qu'une mauvaise réponse à une question correspondant à un objectif de rang B ou C ne coûte que la perte des points correspondants.

En outre, pour chaque réponse, le logiciel *Perception ND* permet d'afficher un "feed-back" permettant d'expliquer la notation à l'étudiant, de le conforter dans ces réponses tout en les complétant : résultats d'examens complémentaires cochés, compléments d'information concernant la démarche diagnostique ou thérapeutique...

En cas d'échec à une question exigeant des pré-requis, le "feed-back" permet de lui notifier que sa réponse ne l'autorise pas à continuer l'exercice.

Le logiciel permet également d'afficher une page d'information à la fin de chaque cas où figurent des conseils bibliographiques. Ces derniers ne sont pas fournis au cours de l'exercice ou lors d'échec aux pré-requis afin de pousser l'étudiant à effectuer plus activement sa propre recherche bibliographique.

C'est sur la dernière page que les étudiants ont également accès aux références du dossier ayant inspiré le cas clinique interactif et sont invités à faire part de leurs impressions, de leurs suggestions ou de leurs questions aux auteurs via internet.

Enfin le dernier besoin exprimé et qui n'est pas des moindres, celui de permettre un accès particulier à l'auteur, est satisfait par le logiciel *Perception ND*. Le nom des étudiants et le détail de leurs tentatives de résolution du cas sont accessibles. Il est donc possible de se faire une idée du succès de ce nouvel outil auprès des étudiants et de détecter les questions qui posent problème et le cas échéant des points mal compris en cours magistral.

## **II. Conception pratique, étude d'un exemple :**

### **A. Données :**

Les cas cliniques étudiés sont des cas réels rencontrés dans le service de médecine de l'Ecole Vétérinaire d'Alfort.

Pour la réalisation de cette thèse, trois dossiers ont été utilisés et très peu de changements ont été apportés à chacun.

Des illustrations comme les courbes de glycémie, les images tomodensitométriques ou les photographies ont pu être incorporées dans les cas cliniques. Tous ces documents provenant des dossiers médicaux réels.

La coupe anatomique de tête de chien utilisée dans le cas clinique d'Halto a été quant à elle, développée en collaboration avec le Dr. C. Degueurce de l'unité pédagogique d'anatomie.

### **B. Etude d'un exemple : Elaboration pratique d'un questionnaire :**

L'élaboration d'un questionnaire commence par une préparation sur papier. Ensuite, les questions sont saisies à l'aide du programme *Question manager* du logiciel *Perception ND*. Enfin, la session est réalisée grâce au programme *Session manager*. Il s'agit alors d'organiser l'ordre des questions, leur enchaînement, de définir les réponses qui ne permettent pas de continuer l'exercice et enfin de commenter la note finale obtenue par le candidat.

#### **1. Préparation sur papier :**

La réalisation d'un questionnaire débute inévitablement par l'étude approfondie du dossier médical choisi. Il s'agit ensuite d'en faire ressortir les points clefs correspondants aux objectifs d'apprentissage à atteindre grâce à ce cas clinique.

Pour les trois cas, les objectifs de rang A, B et C ont été définis avant la réalisation du questionnaire. (Tableau I)

On élabore ensuite la trame du questionnaire en choisissant les énoncés des questions, la forme utilisée (QCM, Réponse multiples, Classement...), les "feed-back" correspondants à chaque réponse possible et le barème.

Ce n'est qu'à ce moment que débute la réalisation pratique du questionnaire sur le logiciel *Perception ND*.

	<b>Objectifs de rang A : prérequis</b>	<b>Objectifs de rang B</b>	<b>Objectifs de rang C</b>
<b>Agatha :</b> un cas d'acromégalie chez un chat	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Identifier chez le chat un état d'insulino-résistance.</li> <li>■ Corriger un protocole d'insulino-thérapie à partir de données cliniques et d'une courbe de glycémie recueillies auprès du propriétaire.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Lister les causes d'insulinorésistance et les classer par ordre de fréquence chez le chat.</li> <li>■ Proposer une démarche visant à obtenir le diagnostic étiologique d'une insulinorésistance.</li> <li>■ Localiser l'emplacement de l'hypophyse sur une coupe anatomique.</li> <li>■ Reconnaître un macro-adénome de taille conséquente sur une image tomodensitométrie.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Proposer deux choix de traitement d'une acromégalie féline (radiothérapie, insulinothérapie...).</li> </ul>
<b>Halto :</b> un cas de macro- adénome hypophysaire chez un chien	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Réaliser le diagnostic et le diagnostic étiologique d'un hypercorticisme et d'une hypothyroïdie. ( recueil d'une anamnèse, examen clinique, examens d'orientation de confirmation...)</li> <li>■ Suspecter l'existence de macro-adénome hypophysaire à partir de critères cliniques et biologiques (fatigue, insuffisance thyroïdienne secondaire...).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Localiser l'emplacement de l'hypophyse sur une coupe anatomique.</li> <li>■ Reconnaître un macro-adénome de taille conséquente sur une image tomodensitométrie.</li> <li>■ Proposer un traitement d'hypercorticisme et d'hypothyroïdie.</li> <li>■ Gérer un surdosage en Mitotane ND.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Classer les principales causes d'hypercholestérolémie.</li> <li>■ Traiter un macroadénome responsable d'hypercorticisme et d'hypothyroïdie.</li> <li>■ Tenir un discours approprié aux propriétaires lors de mise en place d'une radiothérapie.</li> </ul>
<b>Eliott :</b> un cas d'insulinome chez un chien	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Classez les causes de convulsions par ordre de probabilité en se basant sur l'anamnèse et l'épidémiologie.</li> <li>■ Classez les causes d'hypoglycémie par ordre de probabilité en se basant sur l'anamnèse et l'épidémiologie.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Proposer une démarche visant à établir le diagnostic étiologique d'un insulinome.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Proposer et adapter une démarche thérapeutique lors de la découverte d'un insulinome.</li> </ul>

Tableau I : Objectifs pédagogiques à atteindre grâce à chaque questionnaire

## 2. L'élaboration des questions sur Perception ND :

Afin d'expliquer le fonctionnement du logiciel, il nous paraît judicieux d'étudier l'exemple de l'élaboration d'un questionnaire.

La première chose à faire est d'ouvrir une nouvelle base de questions dans la partie *Question manager* en utilisant l'assistant d'élaboration de question dont dispose le logiciel (*figure 1*) et de demander la création d'une nouvelle question.

Ensuite il faut choisir le type de question (*figure 2*) , saisir son énoncé et lui donner un nom (*figure 3*).

L'auteur doit ensuite définir les différents choix.

Ces choix sont :

- les différentes réponses proposées dans le cas d'une question à choix multiples ou à réponses multiples (*figure 4*),
- les réponses possibles dans le cas d'une question sous forme de texte à trous,
- la zone à sélectionner comme réponse juste dans le cas d'une question à zone sensible etc..

C'est à ce moment là qu'il faut préciser si les choix doivent apparaître dans un ordre aléatoire ou non (*figure 4* : "mélanger les choix ").

Ensuite, il faut fixer le nombre de points attribués à chaque réponse (*figure 5*) et saisir les "feed-back" correspondants (*figure 6*).

La première étape est alors terminée et est récapitulée sur la *figure 7*.

Les caractéristiques de chaque résultat peuvent alors être précisées. Un résultat correspond à la sélection d'un choix proposé (*figure 8*), à l'association d'une réponse avec un chiffre (question de classement), ou encore à l'écriture d'un texte.

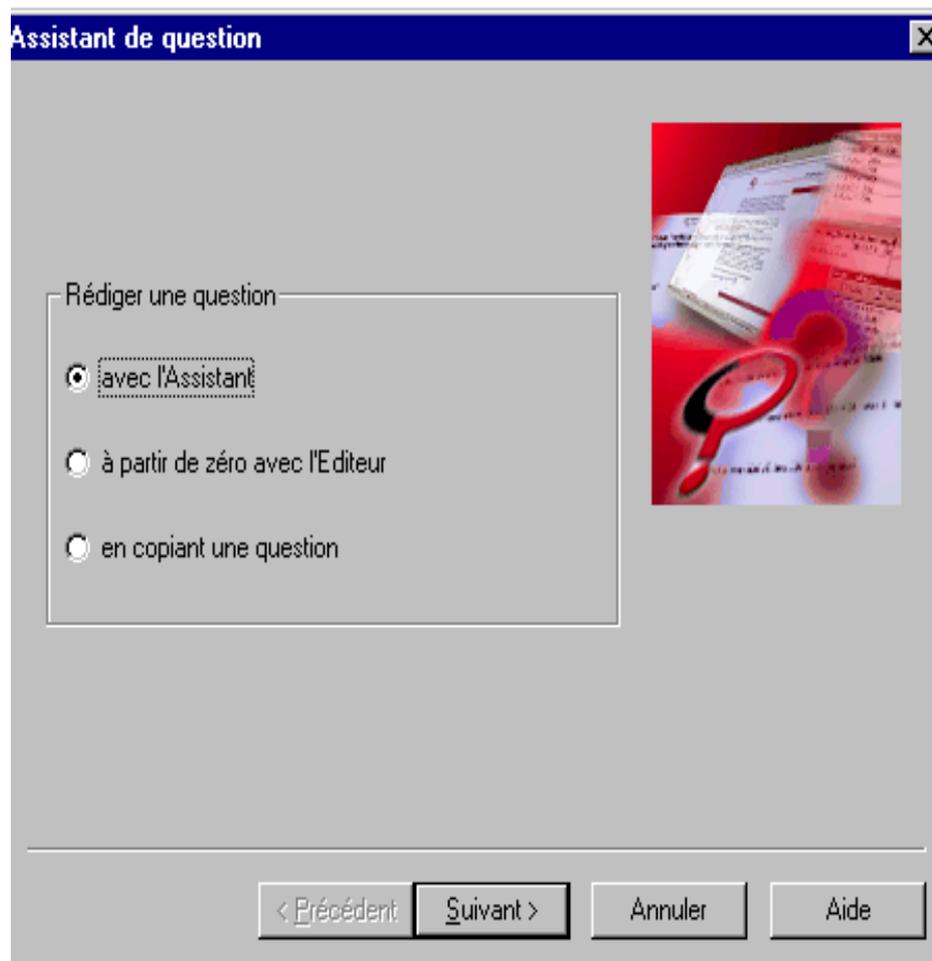
L'auteur doit ici indiquer si d'autres réponses doivent être évaluées par la suite : "évaluer autres conditions si celle-ci est remplie" (*figure 8*). Ceci permet par exemple de ne donner aucun

point à une question dès qu'une fausse réponse est sélectionnée même si d'autres réponses justes ont été apportées. A l'inverse, ce système permet de ne donner aucun point si le candidat a omis de choisir une réponse juste fondamentale.

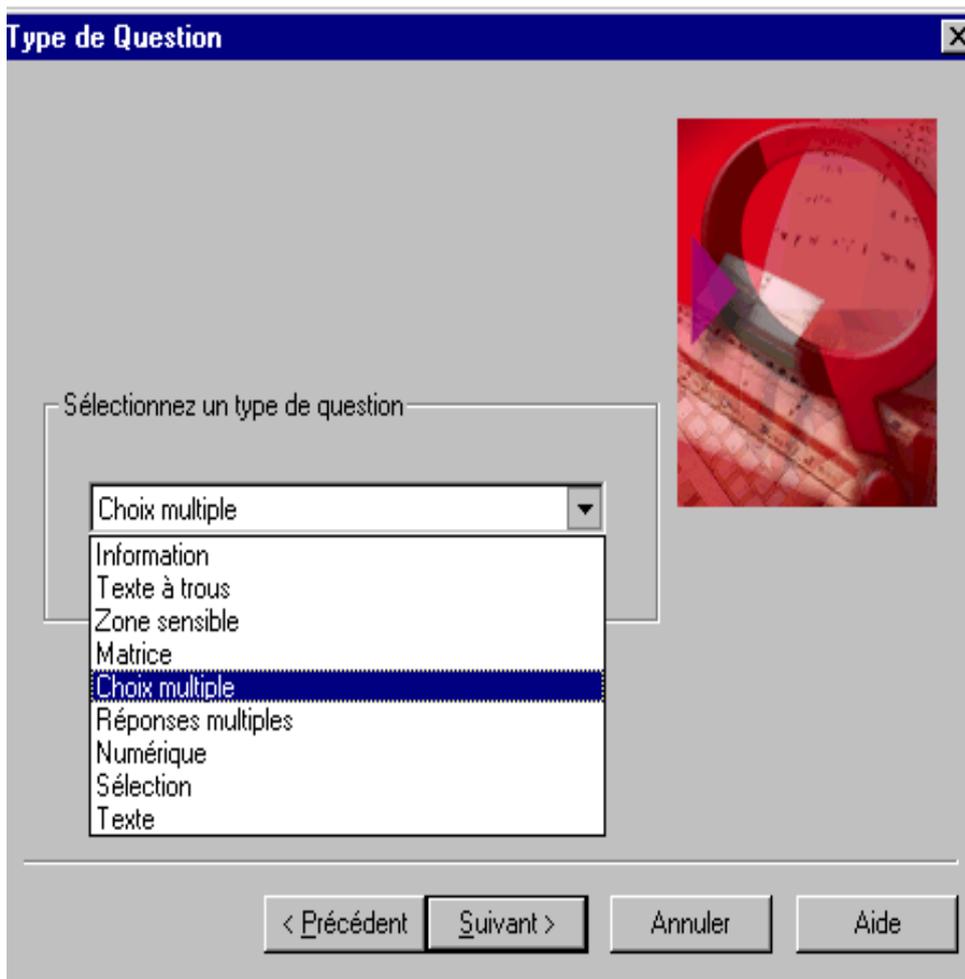
Le barème est défini au même moment (*figure 8*) . Il est important de toujours préciser que les points doivent être accumulés (*figure 8*) afin de pouvoir obtenir une note finale tenant compte des points obtenus à toutes les questions lors de la réalisation de la session.

Toutes ces manoeuvres sont réalisées pour chacune des questions concernant le cas étudié. Le questionnaire est alors terminé et est résumé sur la *figure 9*.

***Figure 1 : Rédaction d'une nouvelle question : le logiciel Question manager permet le recours à un assistant de conception :***



***Figure 2 : Rédaction d'une nouvelle question : choix du type de question :***



**Figure 3 : Rédaction d'une nouvelle question : saisie de l'énoncé et dénomination de la question :**

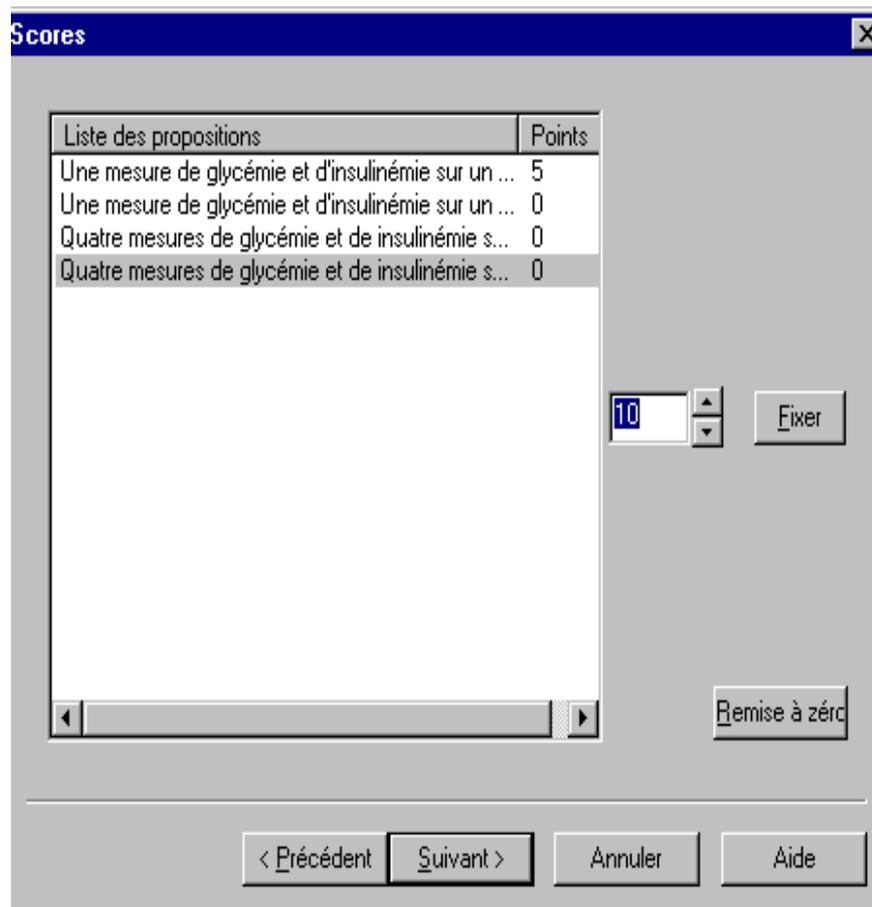
The image shows a software dialog box titled "Texte Question". It contains a text area with the following text: "On considère maintenant l'insulinome comme hypothèse principale expliquant l'hypoglycémie d'Eliott. Que proposez-vous alors comme examen afin de confirmer ou d'infirmar cette hypothèse?". Below the text area are two buttons: "Style..." and "Image...", each followed by a checkbox labeled "Style fixé" and "Image insérée" respectively. Below these is a text input field with the label "Introduisez un nom ou étiquette pour la question (facultatif)" and the text "Diagnostic d'insulinome". At the bottom of the dialog are four buttons: "< Précédent", "Suivant >", "Annuler", and "Aide".

**Figure 4 : Rédaction d'une nouvelle question : saisie du texte des réponses possibles ou " choix" et possibilité de les faire apparaître dans un ordre aléatoire « mélanger choix » :**

The screenshot shows a software window titled "Choix" with a close button (X) in the top right corner. The window contains the following elements:

- A text input field with the placeholder text "Saisissez un choix et pressez Ajouter". The field contains the text: "Quatre mesures de la glycémie et de l'insulinémie sur un animal en phase d'euglycémie". To the right of this field is an "Ajouter" button.
- A list box containing one item: "Choix" followed by "Une mesure de la glycémie et de l'insulinémie sur un animal en phase d'". To the right of the list box are "Supprimer" and "Editer" buttons.
- A checked checkbox labeled "Mélanger choix".
- At the bottom of the window are four buttons: "< Précédent", "Suivant >", "Annuler", and "Aide".

***Figure 5 : Rédaction d'une nouvelle question : attribution du barème :***



**Figure 6 : Rédaction d'une nouvelle question : saisie des textes des "feed-back"**

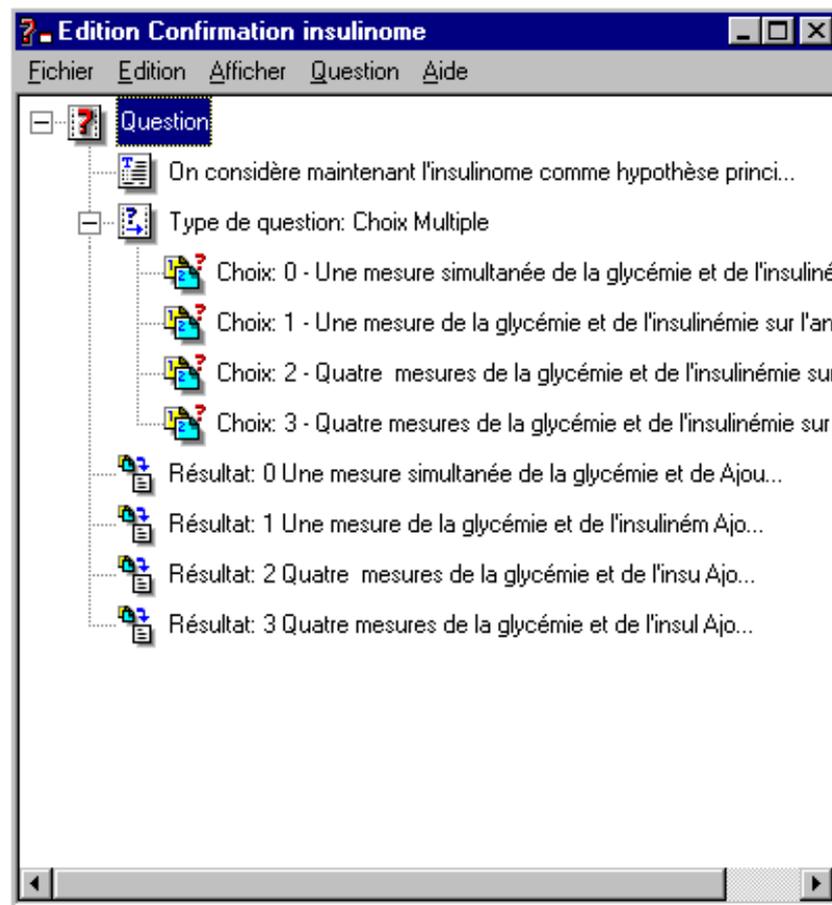
Sélectionnez un choix, saisissez le feed-back ensuite pressez Fixer

Non, pour pouvoir interpréter les résultats, il faut que l'animal soit en hypoglycémie au moment de la mesure de l'insulinémie. De plus une seule mesure ne suffit pas, on obtient trop de résultats douteux.

Liste des propositions	Points	Feed-back
Une mesure de glycémie et d'i...	5	Il est en effet important que l'animal soit .
Une mesure de glycémie et d'i...	0	
Quatre mesures de glycémie et...	0	
Quatre mesures de glycémie et...	10	

< Précédent   Terminer   Annuler   Aide

***Figure 7 : Rédaction d'une nouvelle question : récapitulation***



***Figure 8 : Rédaction d'une nouvelle question : précision des caractéristiques de chaque résultat :***

The screenshot shows a software window titled "Résultat" with three tabs: "Points", "Condition", and "Feed-back". The "Points" tab is active. It contains the following elements:

- An "ID" field with the text "3 Quatre mesures de la glycémie et de l'insul" entered.
- A checked checkbox labeled "Résultat noté".
- A "Points" field with a numeric value of "10" and a spin control.
- A checked checkbox labeled "Accumuler".
- A "Condition" field containing the text: "Le choix 'Quatre mesures de la glycémie et de l'insulinémie sur l'animal, pendant une phase d'hypoglycémie.' est sélectionné".
- Two radio buttons: "Afficher en français" (selected) and "Afficher en QML".
- A "Valider" button.
- An unchecked checkbox labeled "Evaluer autres conditions si celle-ci est remplie".

At the bottom of the window are three buttons: "OK", "Annuler", and "Aide".

**Figure 9 : Récapitulation à la fin d'un nouveau questionnaire :**

The screenshot shows a 'Question Manager' application window. The title bar reads 'Question Manager'. Below the title bar is a menu bar with 'Fichier', 'Éditer', 'Ajouter', 'Question', 'Quête', and 'Aide'. A toolbar with various icons is located below the menu bar. The main area contains a tree view on the left with a folder named 'D:\Jule\ELUOT\1.GUE' and a sub-folder 'insuline'. The main pane displays a table of questions.

Description	Créé par	Date	Type de question	Score max
adipocarcinome	Jule Lortie et Dan Rosenberg	25 Mai 2001 12:43:22	Choix Multiple	10
Couves hypoglycémie	Jule Lortie et Dan Rosenberg	25 Mai 2001 12:43:22	Sélection	10
Confirmation insulino	Jule Lortie et Dan Rosenberg	25 Mai 2001 13:30:41	Choix Multiple	10
examen2	Jule Lortie et Dan Rosenberg	25 Mai 2001 12:43:22	Réponses Multiples	10
in	Jule Lortie et Dan Rosenberg	25 Mai 2001 12:43:22	Explication	0
origine convulsions2	Jule Lortie et Dan Rosenberg	25 Mai 2001 12:43:22	Sélection	15
présentation2	Jule Lortie et Dan Rosenberg	25 Mai 2001 12:43:22	Choix Multiple	0
ratio	Jule Lortie et Dan Rosenberg	21 Mai 2001 19:14:18	Nomérique	5
Résultat ratio	Jule Lortie et Dan Rosenberg	25 Mai 2001 12:43:21	Choix Multiple	10
score ratio	Jule Lortie et Dan Rosenberg	25 Mai 2001 12:43:21	Choix Multiple	5
Traitement 2	Jule Lortie et Dan Rosenberg	25 Mai 2001 12:43:21	Choix Multiple	10
Traitement 3	Jule Lortie et Dan Rosenberg	25 Mai 2001 12:43:21	Choix Multiple	5
Traitement1	Jule Lortie et Dan Rosenberg	25 Mai 2001 12:19:54	Choix Multiple	10
Unité	Jule Lortie et Dan Rosenberg	25 Mai 2001 12:43:22	Texte à trous	5
échec cause hypoglycémie	Jule Lortie et Dan Rosenberg	25 Mai 2001 12:43:21	Explication	0
échec cause de convulsio...	Jule Lortie et Dan Rosenberg	25 Mai 2001 12:43:21	Explication	0
échec ratio	Jule Lortie et Dan Rosenberg	25 Mai 2001 12:43:21	Explication	0

At the bottom of the window, there is a status bar with the text 'Prevez F1 pour l'aide' and a 'NUM' indicator. The Windows taskbar is visible at the very bottom, showing the system tray with the time '13:45' and several application icons including Démarrer, Gestionnaire, Adobe Ph..., Firefox, ASSISTO..., Session M., Session M., Jule, Question..., and Microsoft.

### **3. Réalisation de la session :**

La réalisation du questionnaire achevée, il faut maintenant créer une session afin de donner un ordre d'enchaînement aux questions.

Cela doit se faire à l'aide de l'assistant d'élaboration de session dans la partie *Session manager* du logiciel (*figure 10*). Il faut lui donner un nom et lui préciser l'auteur (*figure 11*). Lors de la rédaction d'un cas clinique (*figure 12*), il faut préciser qu'il faut afficher les "feed-back", enregistrer les réponses et que les questions ne doivent pas apparaître dans un ordre aléatoire.

Il faut ensuite entrer les questions sous forme de "bloc questions", à raison d'un "bloc question" par question. L'ordre dans lequel les questions sont rentrées définit l'ordre dans lequel elles s'enchaîneront (*figure 13*).

Cependant, cet ordre doit pouvoir être bouleversé en cas d'échec à une question faisant appel à des pré-requis. Une mauvaise réponse à une telle question doit empêcher l'élève de continuer l'exercice. Il faut donc qu'en cas d'échec, l'élève soit bloqué et qu'apparaisse une page d'information l'invitant à revoir ses cours. Ceci est rendu possible par la création de "bloc saut" (*figure 14*).

Il s'agit de préciser que si le résultat est égal à zéro ou inférieur à un certain nombre, il faut sauter au bloc de question cible, ce dernier mettant fin à la session (*sélection sur la figure 13*).

Enfin, il est possible de commenter le score de chaque élève en définissant différents intervalles de points ("fourchettes"). Le commentaire de fin de session variera en fonction du pourcentage de bonnes réponses réalisé par l'élève (*figure 15*).

Maintenant que les choix du support et du logiciel ont été argumentés, que la réalisation pratique d'un questionnaire a été illustrée, nous allons nous pencher plus précisément sur les informations transmises par l'intermédiaire des trois cas cliniques.

***Figure 10 : Création d'une nouvelle session : Choix de la base de questions, support de la session :***

Sélectionnez une opération

- Ouvrir une base de session
- Créer nouvelle base de session
- Ouvrir dernière base de session

D:\Julie\GATHA~1.SES

Base de questions par défaut

Sélectionnez la base de question où choisir les questions. Vous pouvez modifier votre choix avec la commande Outils | Options.

Base de questions par défaut:

D:\Julie\Elliot.question

OK      Annuler      Aide

***Figure 11 : Création d'une nouvelle session avec l'assistant de session : définition du nom de la session, du nom des auteurs et saisie d'un éventuel message introductif :***

Assistant de session - Etape 1 de 4 - Définition du nom de la session

Saisissez le nom de la session

Saisissez le nom de l'auteur

Message d'introduction de la session

< Précédent 

24

**Figure 12 : Création d'une nouvelle session : Il est indispensable d'afficher les feed-back, d'enregistrer les réponses et d'afficher les questions dans l'ordre de la saisie. On définit à ce stade l'aspect général des pages html : gabarit**

Assistant de session - Etape 2 de 4 - Réglages de contrôle

Désirez-vous afficher le feed-back?

Oui  Non

Désirez-vous enregistrer les réponses?

Oui  Non

Désirez-vous présenter les questions dans un ordre aléatoire?

Oui  Non

Fichier gabarit de la session

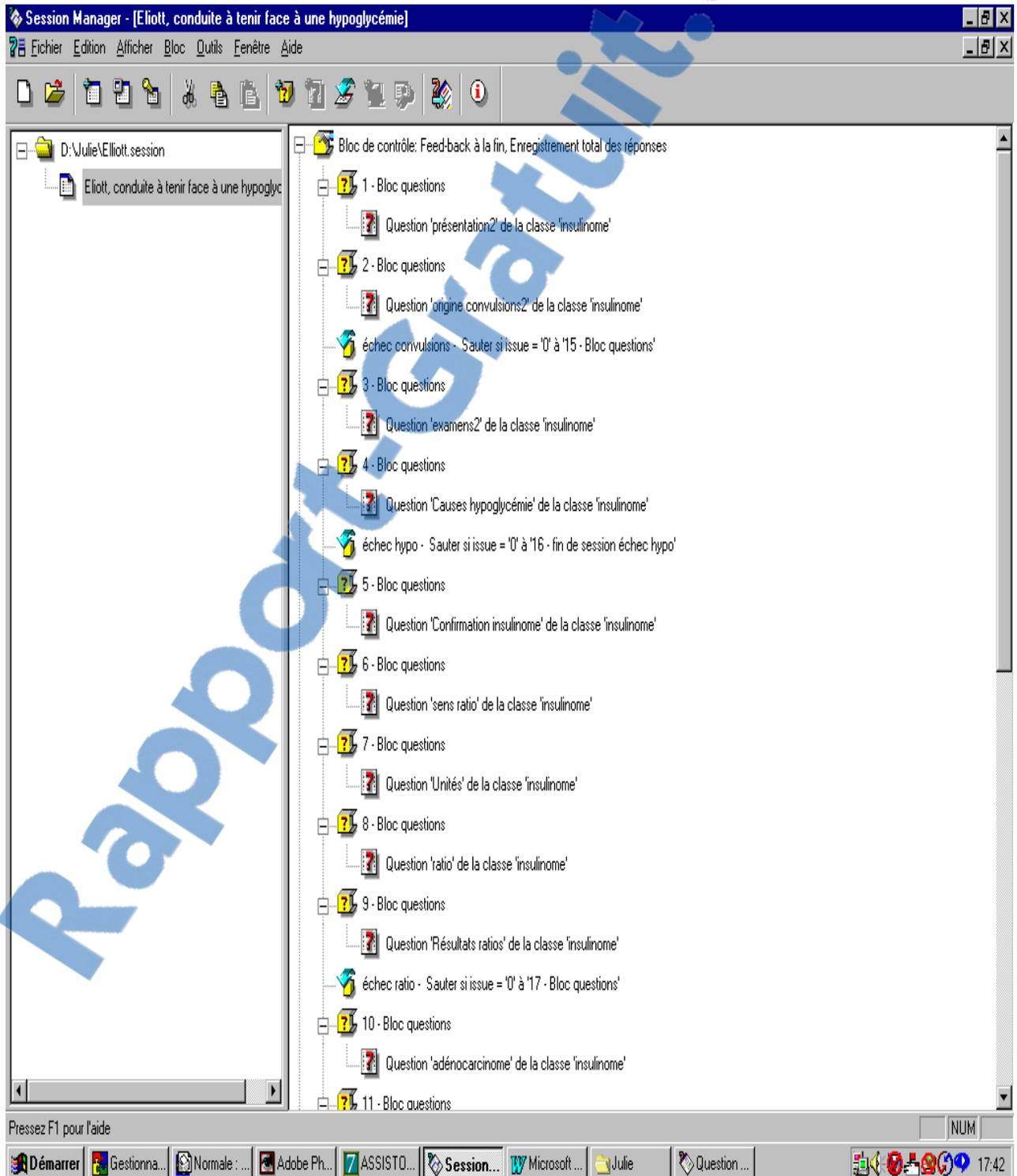
professionnel.monochrome.html:template: ...

< Précédent Suivant > Annuler Aide

**Figure 13 : Récapitulation de la session : chaque question est associée à une page**

**html : bloc de question ;**

**l'ordre affiché est celui dans lequel les pages apparaîtront :**



**Figure 14 :** *Création d'un bloc saut permettant de mettre fin à l'exercice en cas d'échec à une question (pré-requis):*

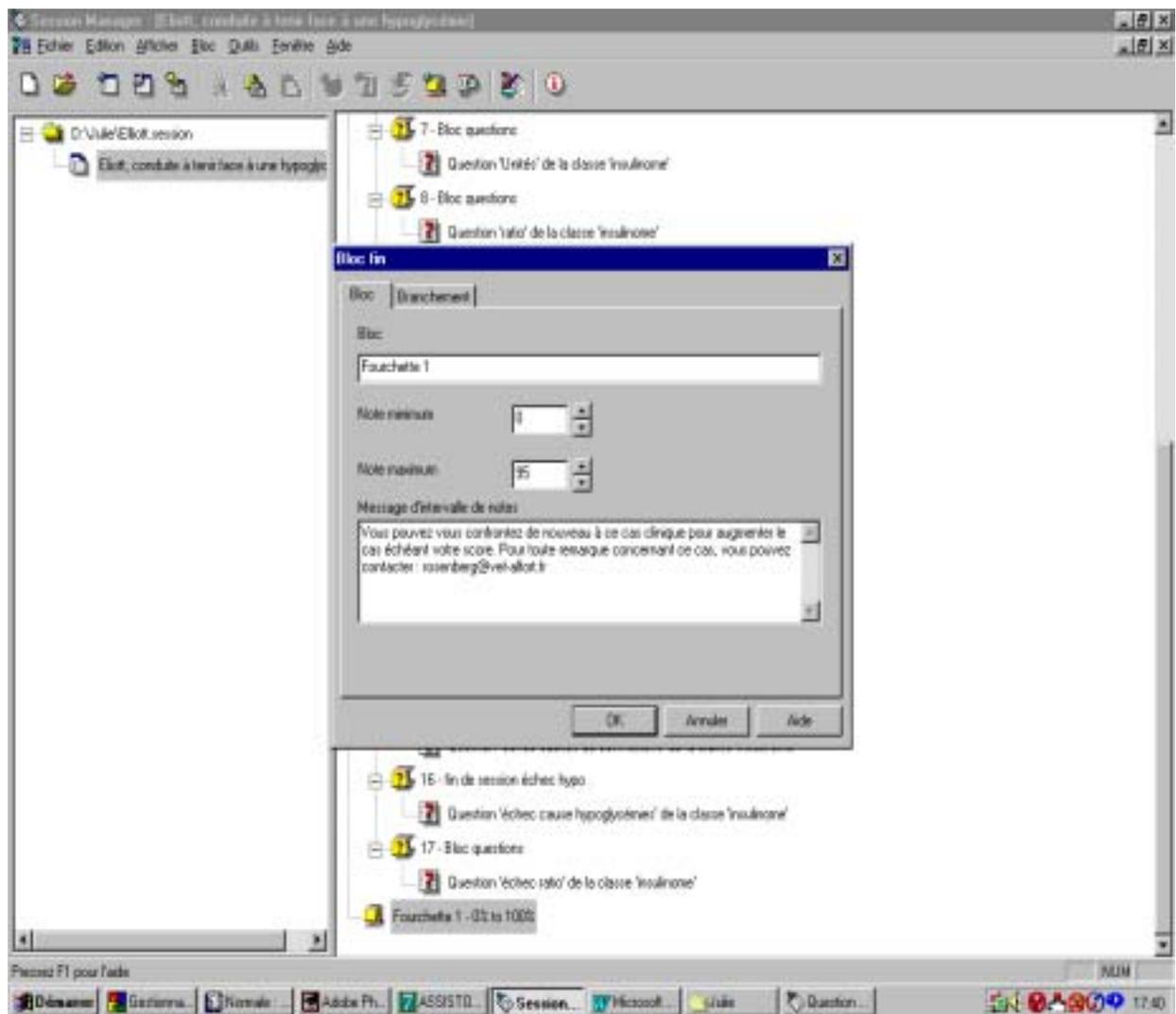
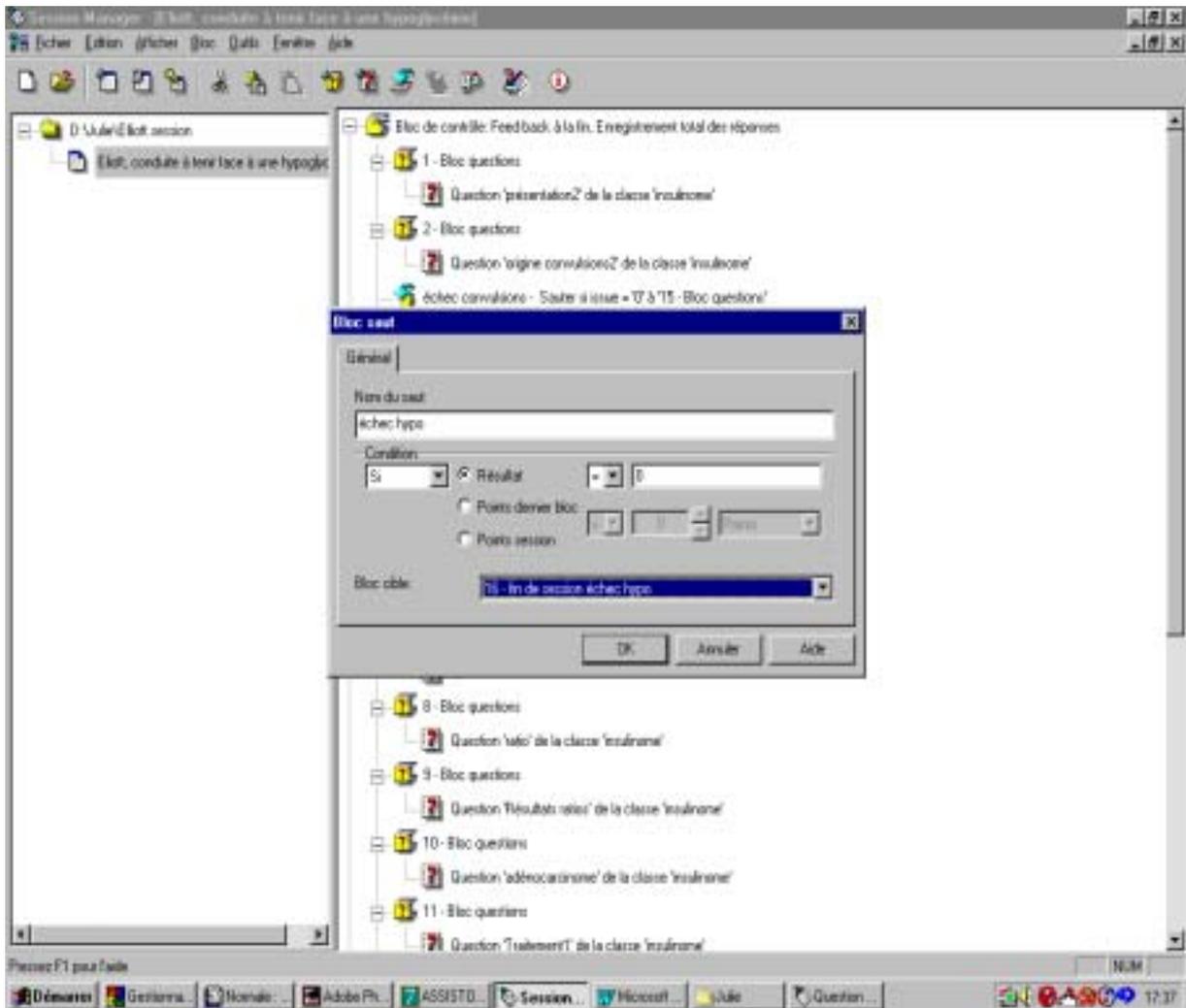


Figure 15 : Création d'un bloc fin pouvant varier en fonction d'intervalles de points (fourchettes) préalablement définis :



### **III. Monographies concernant les trois entités pathologiques abordées :**

Cette partie se propose de reprendre les principaux aspects des trois entités pathologiques abordées : l'acromégalie chez un chat, le macro-adénome hypophysaire chez un chien et l'insulinome chez un chien.

Elle ne prétend pas être une étude approfondie de ces affections mais se veut être une référence permettant de répondre aux objectifs pédagogiques définis pour chaque cas.

#### **A. AGATHA : un cas d'acromégalie chez un chat :**

L'acromégalie féline est abordée en utilisant le cas d'Agatha, chatte âgée de 10 ans présentant un diabète sucré insulino-résistant lié à une acromégalie.

#### **L'acromégalie féline :**

##### **Définition :**

Le nom d'acromégalie est donné au syndrome apparaissant à la suite d'une sécrétion excessive d'hormone de croissance (GH) chez un animal adulte.

C'est une maladie rare chez le chat.

##### **Physiologie de l'hormone de croissance :**

GH possède à la fois des effets anaboliques et cataboliques [2].

Les effets cataboliques résultent directement de l'action anti-insuline de la GH sur les tissus. La GH stimule la synthèse du glucose par le foie, favorise la lipolyse et gêne l'action de l'insuline par divers mécanismes (diminution du nombre de récepteurs membranaires à l'insuline, interférence avec l'action de l'insuline au niveau cellulaire).

Il en résulte une hyperglycémie, une synthèse de corps cétoniques et une résistance à l'insuline. Un diabète sucré peut ainsi se déclarer à la suite d'une augmentation prolongée de la concentration plasmatique en GH.

Les effets anaboliques, quant à eux, découlent de l'action du second messenger de la GH, l'hormone IGF-1 (Insuline-like Growth Factor ou somatomédine), dont la synthèse et la libération (essentiellement par le foie) est sous la dépendance de la GH. Ils se manifestent surtout par une synthèse protéique et une prolifération cellulaire à la fois au niveau des tissus mous et du squelette.

### **Régulation de la sécrétion de GH :**

La sécrétion de GH est sous la dépendance de deux hormones hypothalamiques : GHRH (GH Releasing Hormone) et la somatostatine ou GH release-inhibiting factor. Leur régulation est complexe. Elle implique divers stimuli tels le stress, les rythmes de sommeil, l'exercice et différents neurotransmetteurs.

### **Etiologie de l'acromégalie :**

A l'heure actuelle, l'ensemble des cas d'acromégalie féline rapportés a été expliqué par la présence d'une tumeur hypophysaire affectant les cellules somatotropes de la *pars distalis* et donc sécrétrice d'hormone de croissance. Dans 90% des cas, l'autopsie des chats souffrant d'acromégalie montre la présence d'un macroadénome comprimant ou envahissant l'hypothalamus ou le thalamus [2].

Contrairement au chien, la progestérone n'agit pas sur la sécrétion de la GH chez le chat [16].

### **Epidémiologie :**

L'acromégalie est rencontrée préférentiellement chez les chats mâles âgés (moyenne de 10 ans) [2][16].

## **Présentation clinique :**

Le développement d'une volumineuse tumeur hypophysaire peut entraîner des symptômes d'origine neurologique ou endocrine indépendants de l'hypersécrétion d'hormone de croissance. Des signes généraux résultant d'un aplatissement des autres axes endocriniens contrôlés par l'hypothalamus et l'hypophyse peuvent apparaître ainsi que des troubles du comportement (léthargie, agressivité ) lorsque la tumeur envahit l'hypothalamus et le thalamus. Ces symptômes apparaissent plutôt en fin d'évolution.

Le plus souvent, le tableau clinique est directement lié aux effets anaboliques et cataboliques de la GH.

Les plus fréquents et les plus précoces des symptômes observés sont liés aux effets cataboliques et en particulier à l'activité diabéto-gène de l'hormone de croissance. Le tableau clinique des chats atteints d'acromégalie peut être caractérisé, selon l'intensité de la sécrétion de GH, par une simple intolérance aux glucides ou par un diabète sucré (apparition d'une polyuro-polydipsie, d'une polyphagie, d'un amaigrissement ou d'un gain de poids). Les tentatives d'équilibrage du diabète sucré se heurtent à une insulino-résistance, avec persistance des symptômes et de l'hyperglycémie malgré des doses très importantes d'insuline (sur 14 chats atteints, les doses nécessaires variaient de 20 à 130 UI par jour) [16].

C'est à ce stade que la maladie est en général diagnostiquée.

Les signes cliniques dus aux effets anabolisants comme la prise de poids, l'augmentation de taille de la tête et des pattes, l'apparition d'un prognathisme inférieur, d'arthropathies dégénératives (épaule, coude, carpe, doigts...) et l'augmentation de taille de différents organes (cœur, foie, reins, langue...) passent souvent inaperçus auprès des propriétaires du fait de leur lente installation.

C'est en conséquence de ces effets anabolisants (effets sur la synthèse protéique, et en particulier du collagène [11]) que l'on observe, plutôt en fin d'évolution [16], des complications cardiaques avec apparition d'un souffle, d'un bruit de galop et mise en évidence

à l'échographie d'une hypertrophie de ventricule gauche et du septum interventriculaire. Des symptômes d'insuffisance cardiaque peuvent alors se manifester [2].

L'insuffisance rénale est aussi une conséquence tardive possible de l'acromégalie. D'après les données nécropsiques, il s'agit en général d'une glomérulonéphropathie dont la cause est encore mal connue [2].

### **Diagnostic :**

Le diagnostic est orienté par l'ensemble des éléments recueillis au cours de l'examen clinique (organomégalie, symptômes reliables au diabète sucré ...) et par la découverte d'une insulino-résistance.

La présence d'une insulino-résistance constitue en effet un élément crucial d'orientation diagnostique. Les diabètes sucrés des chats atteints d'acromégalie sont en général extrêmement mal équilibrés malgré des doses d'insuline administrées très supérieures à 1,5 UI/kg/injection (limite définissant l'insulino-résistance)[15].

Les autres causes d'insulino-résistance doivent être exclues par une anamnèse détaillée (utilisation d'acétate de mégestol, prescription de corticoïdes), une vérification de la bonne utilisation de l'insuline par le propriétaire, ou encore par la recherche d'une hyperthyroïdie, d'un hypercorticisme, d'une insuffisance hépatique ou rénale.

Les techniques d'imagerie (radiographie, échographie) peuvent aider au diagnostic en indiquant une hépatomégalie, une néphromégalie ou une cardiomégalie.

Le dosage de IGF1 peut servir d'examen d'orientation. On considère que la concentration en IGF1 est supérieure à la normale lorsqu'elle dépasse des valeurs de l'ordre de 1000ng/mL [2].

Le diagnostic de certitude peut être établi par dosage de la concentration plasmatique de GH qui est toujours très élevée chez les chats atteints d'acromégalie (supérieur à 25ng/mL). Cependant, cet examen est peu disponible, il n'est réalisé qu'aux Pays-Bas et aucune technique de mesure de cette concentration n'est reconnue officiellement. La concentration n'est pas toujours corrélée avec l'importance de la tumeur ni des signes cliniques. De plus cette hormone est sécrétée de façon pulsatile, une valeur haute n'est donc pas toujours synonyme d'acromégalie [2].

Le diagnostic de certitude repose donc sur le scanner ou l'IRM avec ou sans injection de produit de contraste permettant de mettre en évidence la présence d'une masse anormale dans la région de la selle turcique.

### **Traitement :**

#### **La radiothérapie:**

La radiothérapie au cobalt est un traitement efficace chez l'homme. Chez le chat, elle a donné des résultats chez deux des trois chats sur lesquels elle a été testée au cours de l'étude la plus récente [6]. Les études précédentes montraient des résultats mitigés [11][16].

Cette technique ne garantit pas la régression de la tumeur ni la disparition des symptômes et possède des inconvénients non négligeables comme le coût, l'hospitalisation nécessaire de l'animal et les fréquentes anesthésies. C'est cependant le traitement étiologique de première intention.

#### **Le traitement médical :**

Le principe est d'utiliser des agonistes de la dopamine (bromocriptine, telguride) ou des analogues de la somatostatine (ocréotide). Ces traitements visent à diminuer la sécrétion de GH.

Le traitement à la bromocriptine permet de réduire de 20 à 50 % la concentration de GH dans le sang chez l'homme mais il est mal supporté. Ce traitement n'a pas donné de résultats chez les quelques chats sur lesquels il a été tenté [2895 366.8001 Tm(a)Tj12 Tc 0.1234 Tw 1BT

### **La chirurgie :**

L'exérèse de la tumeur ou l'hypophysectomie pourraient être envisagées. Cependant, le manque de documentation chez le chat, la difficulté technique liée au fait que les tumeurs décrites jusqu'à présent étaient de grande taille, ainsi que l'importance des complications et des effets secondaires décrits chez le chien ne fait pas considérer cette méthode comme un traitement possible de l'acromégalie féline [2].

### **La cryohypophysectomie :**

Cette technique a été tentée sur un chat atteint d'acromégalie[1]. Ce traitement a permis de détruire la tumeur hypophysaire et de faire disparaître le diabète en quelques mois. Les principales complications de ce traitement ont été l'apparition d'un grave épisode d'hypoglycémie suite à une injection d'insuline, de troubles oculaires importants et l'apparition d'une agressivité marquée.

L'hypoglycémie est apparue suite à l'arrêt soudain de l'insulinorésistance alors que celle-ci avait augmenté dans un premier temps après le traitement.

### **Le traitement palliatif de l'insulinorésistance :**

Malgré l'inefficacité relative des traitements étiologiques de l'acromégalie, l'insulinorésistance des chats atteints d'un diabète sucré et d'une acromégalie peut être combattue grâce à l'administration biquotidienne de hautes doses d'insuline. Certains chats répondent mieux à un mélange d'insuline rapide et lente (ratio 1:2, c'est-à-dire un tiers d'insuline rapide et deux tiers d'insuline NPH) qu'à un traitement avec uniquement une insuline longue action ou intermédiaire [15].

### **Pronostic :**

A court terme, le pronostic est relativement bon.

En effet, la tumeur connaît une progression lente, les signes neurologiques n'apparaissent que très rarement et très tardivement ; l'insulinorésistance peut être combattue efficacement grâce à des doses importantes d'insuline ; les cardiopathies répondent bien au traitement classique par des diurétiques.

Dans une étude comportant 14 chats atteints d'acromégalie, le temps de survie s'échelonnait entre 4 et 42 mois post-diagnostic. Les causes de mort ou d'euthanasie ont été en majorité le développement d'une insuffisance cardiaque ou d'une insuffisance rénale [16].

### **A Propos d'Agatha :**

Agatha est vivante trois ans après le début de l'équilibrage de son diabète. Cependant, elle souffre à l'heure actuelle d'une insuffisance rénale au stade terminal.

## **B. HALTO : un cas de macro-adénome hypophysaire chez un chien**

La gestion clinique d'un macro-adénome corticotrope est abordée avec le cas de Halto, bouvier bernois mâle de 7 ans souffrant d'un hypercorticisme et d'une hypothyroïdie tous deux consécutifs au développement d'un macro-adénome hypophysaire.

### **Le macro-adénome hypophysaire :**

#### **Définition :**

Les tumeurs de l'hypophyse peuvent être microscopiques ou macroscopiques, bénignes ou malignes, sécrétrices ou non. Elles peuvent provenir des différents types de cellules présentes dans l'hypophyse et sont classées selon l'axe régulé par les cellules dont elles dérivent : corticotropes, gonadotropes, lactotropes, somatotropes ou/et thyrotropes.

Leur caractère sécrétant ou non et la nature de l'hormone sécrétée déterminent les différents signes cliniques observés chez les individus atteints de tumeur hypophysaire.

Chez le chien, les adénomes corticotropes provenant de la *pars distalis* ou de la *pars intermedia* sont les plus fréquents.

La plupart des tumeurs hypophysaires sont microscopiques, seuls 10 à 30 % (selon les études) des chiens à tumeur hypophysaires souffrent d'un macroadénome [7] [14].

La majorité des tumeurs hypophysaires sont des adénomes, les adénocarcinomes sont très rares.

L'origine du développement des tumeurs corticotropes reste à l'heure actuelle indéterminée.

#### **Epidémiologie :**

Les animaux atteints sont des animaux adultes ou âgés. La moyenne d'âge d'apparition des premiers symptômes est 11,4 ans, avec une prévalence plus élevée chez les femelles, sans prédisposition raciale [19].

### **Présentation clinique :**

Les signes cliniques prédominants sont ceux liés à l'hypercorticisme (polyurie, polydypsie, polyphagie, faiblesse et alopecie tronculaire bilatérale non prurigineuse).

Mais d'autres symptômes peuvent apparaître, en particulier des signes neurologiques résultants de l'extension de la tumeur.

Chez le chien, la selle turcique est incomplète et la ligne de moindre résistance lors d'extension de la tumeur est dorsale contrairement à l'homme chez qui une extension ventrale est possible [7]. Ceci explique que l'extension se fait dans la cavité infundibulaire, avec dilatation du récessus infundibulaire et du troisième ventricule et possibilité de compression ou même d'envahissement de l'hypothalamus et du thalamus [13].

Tous les chiens qui présentent des signes neurologiques ont une tumeur d'un diamètre supérieur à 10 mm. Par contre, les chiens possédant une tumeur de diamètre supérieur à 10 mm ne présentent pas forcément des signes neurologiques [7].

Les signes neurologiques peuvent être présents au moment du diagnostic ou peuvent apparaître bien plus tard.

Ils varient selon la structure encéphalique comprimée : ( *la perte de fonction de la partie rostrale de l'hypothalamus entraîne une perte de la thermorégulation alors qu'une compression de la partie caudale de l'hypothalamus se soldera plutôt par l'apparition d'un état de stupeur, la destruction de la partie ventro-médiale de l'hypothalamus se soldera par l'apparition d'une polyphagie, d'un changement de comportement alors que si c'est la partie dorsolatérale qui est touchée on observera plutôt une anorexie*) [13].Stupeur/léthargie (23/43), marche en cercle (18/43), désorientation/déambulation (15/43), inappétence/anorexie (12/42), ataxie (10/43)...[7]

Si les signes neurologiques apparaissent chez un chien traité au mitotane, la toxicité du mitotane, l'hypocorticisme iatrogène éventuel et les maladies intercurrentes doivent entrer dans le diagnostic différentiel [7].

Dans le cas d'Halto, une hypothyroïdie secondaire s'est développée et les signes cliniques classiques de cette affection s'ajoutent à ceux expliqués par le macroadénome.

### **Diagnostic :**

Le diagnostic d'un macroadénome hypophysaire corticotrope s'inscrit dans un premier temps dans le cadre classique de l'exploration d'une hypothèse de syndrome de Cushing. Ces premières étapes sont réalisées grâce aux tests spécifiques classiques (stimulation à l'ACTH, test de freination à la dexaméthasone faible et forte, échographie abdominale).

Ensuite la détermination du caractère micro ou macroscopique de la tumeur peut se faire par l'examen tomodensitométrique ou l'IRM. C'est la seule méthode permettant de détecter avec certitude la présence d'un macroadénome avant l'apparition de signes neurologiques chez le chien [7].

### **Traitement:**

Les animaux atteints d'un macroadénome hypophysaire corticotropes doivent être traités par de l'o p'DDD (Mitotane ND) afin de réduire les signes cliniques et d'améliorer rapidement leur état général mais ce traitement n'a aucun effet bénéfique sur la tumeur hypophysaire. Certains auteurs considèrent envisageable que, que dans certains cas, le traitement au Mitotane ND, en levant le rétrocontrôle négatif du cortisol sur le fonctionnement hypophysaire, pourrait accélérer l'extension de la tumeur ("syndrome de Nelson"). Cette relation reste très controversée et ne remet donc pas en cause l'intérêt du traitement à l'op'DDD [8].

Dans le cas d'Halto, la tumeur ayant entraîné l'apparition d'une hypothyroïdie, une substitution thyroïdienne a également été mise en place afin d'améliorer le confort de vie du chien.

Dans un troisième temps, la question du traitement de la tumeur en elle-même se pose. Dans le cas de Halto, la présence de signes neurologiques directement liés à l'extension de la tumeur impose de proposer un traitement visant à faire régresser la tumeur.

### **Chirurgie :**

Chez l'homme, la résection de l'adénome par voie transphénoïdale est la technique de choix. Le taux de guérison est alors de 80% chez les patients atteints de microadénome et de 66% chez ceux atteints de macroadénome [7].

Une radiothérapie peut être nécessaire afin de compléter le traitement, des complications graves peuvent alors survenir même si elles restent rares : méningite, altération du champ visuel, diabète insipide transitoire ou permanent.

Chez le chien, l'hypophysectomie est en cours de développement. Son indication se limite à l'heure actuelle essentiellement aux tumeurs de petites tailles.

En post-opératoire, il peut y avoir apparition d'un diabète insipide permanent ou transitoire et durant alors une ou deux semaines, d'une hypothyroïdie permanente ainsi qu'une hyposomatotropie sans répercussion notable.

Une étude portant sur 52 chiens atteints de microadénome hypophysaire corticotrope traités par hypophysectomie transphénoïdale fait état de médianes de survie comparables à des études portant sur des chiens traités à l'op' DDD ou traités par radiothérapie. Les auteurs insistent sur l'importance de la localisation précise de la tumeur en préopératoire par le scanner, sur la qualité du chirurgien, son habitude de l'opération et sur l'importance des soins post-opératoires qui ne peuvent être apportés que dans le cadre d'une structure spécialisée.

Les effets secondaires ne se révèlent pas non plus négligeables : l'apparition d'une hypernatrémie a été observée chez la plupart des patients même si celle-ci s'est révélée mortelle que chez l'un d'entre eux. De même une kératoconjunctivite sèche a été notée chez 18 chiens et un diabète insipide chez tous les chiens en post-opératoire et qui a persisté chez 5 chiens. Enfin, il a été nécessaire d'instaurer une complémentation en T4 chez tous les chiens [10].

### **Radiothérapie :**

Elle complète avantageusement la chirurgie en médecine humaine. Chez le chien, devant les difficultés chirurgicales évoquées précédemment, elle apparaît comme le traitement de choix d'un macro-adénome hypophysaire surtout lorsque celui-ci s'accompagne de signes neurologiques [7].

Elle a longtemps fait appel au cobalt 60. Actuellement les accélérateurs de particules sont privilégiés lorsqu'ils sont disponibles. Trois séances par semaine pendant quatre semaines sont nécessaires, le chien doit être anesthésié à chaque fois mais une hospitalisation n'est pas utile. Les résultats nécessitent un délai de quelques semaines avant d'être manifestes. Ils concernent essentiellement les signes neurologiques, les effets sur les symptômes directement dus à l'hypercorticisme sont beaucoup plus variables. La poursuite du traitement à l'op'DDD est donc en général indispensable.

Les résultats sont d'autant meilleurs que la tumeur est de taille limitée et les signes neurologiques débutants [7].

La radiothérapie présente bien sûr des risques potentiels comme une aggravation des signes neurologiques dans les premiers temps due à la nécrose de la tumeur et à l'œdème périphérique, une dépigmentation locale, ou encore l'apparition d'une surdité transitoire ou définitive.

### **Chimiothérapie :**

Elle est peu utilisée chez l'homme du fait des très bons résultats de la chirurgie. Elle n'a donc été également que très peu essayée chez le chien. Des essais avec la cryoheptadine et la bromocryptine se sont révélés décevants, aucun ne permettant de réduire la concentration d'ACTH dans le sang et la diminution de taille de la tumeur n'a pu être mise en évidence. [7,22,18]

### **Pronostic :**

Dans une étude portant sur 200 chiens atteints d'hypercorticisme d'origine hypophysaire traités au mitotane, le temps de survie moyen après diagnostic a été estimé à 2,2 ans [8].

Cependant, le pronostic dépend en grande partie de l'âge et de l'état de santé générale du chien au moment du diagnostic . L'âge avancé de la plupart des animaux atteints explique en effet que la mort ou la demande d'euthanasie est souvent la conséquence d'une autre affection (insuffisance rénale, insuffisance cardiaque) [14].

Plus spécifiquement, lors de macroadénome corticotrope traité par radiothérapie, la médiane de survie est estimée à 12 mois. Les facteurs de pronostic mis en évidence sont la

gravité des signes neurologiques et la taille relative de la tumeur c'est-à-dire sa taille par rapport à la taille du crâne [23].

### **A Propos d'Halto :**

Halto est décédé 17 mois après le début de la radiothérapie.

### **C. ELLIOTT : un cas d'insulinome chez un chien**

Des compléments d'information concernant l'enseignement consacré à l'approche diagnostique d'une hypoglycémie sont offerts grâce à un troisième cas concernant Elliott, un boxer atteint de crises convulsives dues à un insulinome.

#### **L'insulinome :**

##### **Définition :**

L'insulinome correspond à une croissance néoplasique des cellules beta des îlots de Langerhans du pancréas endocrine entraînant une hyperinsulinémie.

Les cellules tumorales ne produisent certainement pas uniquement de l'insuline mais les signes cliniques observés sont directement liés à l'hyperinsulinémie.

Les causes exactes de la transformation tumorale et les facteurs de risques ne sont pas encore élucidés [21].

##### **Pathophysiologie :**

Chez l'animal sain, la synthèse d'insuline est stoppée lorsque la glycémie passe sous le seuil de 0,6 g/L.

Dans le même temps, il y a synthèse de glucagon et de cathécolamines. Si l'hypoglycémie persiste, la synthèse de cortisol et de GH est déclenchée.

Chez l'animal atteint d'insulinome, les cellules tumorales ne répondent plus à cette régulation en fonction de la glycémie et continuent à sécréter de l'insuline même quand l'organisme est en hypoglycémie [21].

##### **Epidémiologie :**

Cette tumeur est rare, elle affecte les animaux âgés (la moyenne d'âge est de 9,5 ans) sans préférence sexuelle marquée. L'incidence de cette affection est plus élevée chez certaines races comme le Caniche, le Boxer, le Berger Allemand, le Fox Terrier ou encore le Setter Irlandais [3].

### **Présentation clinique :**

Le système nerveux central reçoit le glucose par simple diffusion sans facilitation par l'insuline et il ne sait pas utiliser les acides gras ni les corps cétoniques comme source d'énergie. C'est pourquoi c'est un des organes le plus sensible à l'hypoglycémie [21].

Les signes cliniques observés sont donc essentiellement nerveux, directement liés au manque de substrat énergétique dans le système nerveux central (faiblesse, ataxie, dépression, perte de conscience), accompagnés de signes dus à l'augmentation de l'activité du système orthosympathique en réaction à l'hypoglycémie (changement de comportement, tremblements, fasciculations, vocalises, tachycardie).

Ces signes peuvent être en général rattachés à un exercice ou une excitation, à une période de jeun ou au contraire un repas riche en sucres rapides [3].

Ils sont intermittents, alternant avec des périodes où l'examen général est parfaitement normal.

### **Diagnostic :**

Le diagnostic d'insulinome doit se faire en deux temps : rattacher le tableau clinique à un état d'hypoglycémie, (dans le cas d'Elliott, effectuer le diagnostic différentiel des causes de convulsions) puis relier ce dernier à la présence d'une tumeur pancréatique sécrétant de l'insuline.

Pour la première étape, il s'agit de montrer :

- qu'au moment des symptômes, la glycémie est inférieure à 0,5 g/L,
- et que les symptômes régressent après l'administration de glucose.

Lorsque ces conditions sont réunies, on peut affirmer que les symptômes sont dus à une hypoglycémie [3].

La deuxième étape consiste d'abord à exclure les causes d'hypoglycémie autres que l'insulinome. On veillera en particulier à réaliser une anamnèse soignée, une exploration des fonctions hépatique et surrenalienne, ainsi qu'à vérifier l'absence d'une septicémie et d'un phénomène néoplasique extra-pancréatique [4].

Il reste ensuite à confirmer l'existence de cet insulinome. Le meilleur moyen d'y parvenir est de prouver l'existence d'une hyperinsulinémie concomitante avec une hypoglycémie. Plusieurs techniques de calculs de ratios ont été proposées : le ratio Insulinémie/ Glycémie, le Ratio Corrigé Insulinémie/ Glycémie (RCIG) dérivant directement du mode de calcul en médecine humaine, puis une variante de ce dernier rapport adapté à l'espèce canine [4].

Le principal défaut de ces ratios est leur manque de spécificité (nombre trop élevé de faux positifs) [4] lors de mesures uniques. La multiplication des mesures améliore nettement les résultats [20].

Une étude montre ainsi que la multiplication par quatre des mesures permettant d'obtenir 4 ratios insulinémie/glycémie, fait diminuer le pourcentage de résultats douteux de 32,4% (avec une seule mesure) à 6,7%.

Dans cette étude, les mesures sont faites sur un animal hypoglycémique (mis à jeun, hospitalisé et mis sous surveillance), et séparées de 60 à 150 minutes. Le rapport insulinémie ( $\mu$  UI/L) sur glycémie (nmol/L) est effectué et comparé à 13,5. Un seul résultat supérieur à 13,5 permet le diagnostic d'insulinome [20].

Les autres tests permettant le diagnostic d'un insulinome comme le test de tolérance au glucose ou le test de tolérance au glucagon etc... exigent du temps, sont onéreux et possèdent une sensibilité inférieure à celle du calcul des ratios. Ils peuvent de plus s'avérer dangereux pour l'animal [21].

L'emploi de techniques d'imagerie médicale (échographie, scanner), est souvent décevant lors de diagnostic d'insulinome. En effet, la difficulté propre de visualiser le pancréas et la petite taille des nodules rendent difficiles l'obtention d'images caractéristiques [21]. Ces techniques gardent cependant un intérêt pronostic non négligeable dans la mesure où elles permettent parfois de préciser le bilan d'extension de la tumeur.

La nature de la tumeur est difficile à évaluer par examen histologique. Il y a souvent opposition entre le faible nombre de figures de mitoses observé, le stade avancé de différenciation des cellules tumorales et le fort pouvoir métastatique qu'elles possèdent [3]. Cependant, les insulinomes se révélant malins dans 80% des cas, la réalisation systématique d'un bilan d'extension loco-régionale et générale est toujours justifiée. Les sites présentant le plus souvent des métastases sont les noeuds lymphatiques, le foie et l'omentum [4].

## **Traitement :**

Il faut d'abord rappeler le traitement d'urgence des crises d'hypoglycémie. Il consiste à injecter à l'animal une solution de dextrose à 25% à raison de 2 mL/kg puis de prendre le relais avec une perfusion de glucose.

Le traitement de l'insulinome proprement dit s'articule quant à lui autour de trois pôles : traitement hygiénique, médical et chirurgical.

## **Le traitement chirurgical :**

Il est le seul à pouvoir être curatif, les autres ne sont que palliatifs.

Il consiste en une exploration chirurgicale permettant de confirmer le diagnostic d'insulinome et d'extraire le tissu cancéreux.

Le ou les nodules cancéreux sont en général visibles ou du moins palpables. Dans le cas contraire certains auteurs proposent l'injection de bleu de méthylène en intra-veineux (IV) afin de repérer le tissu cancéreux, le bleu de méthylène colorant plus intensément les tissus hypersécrétants. Cette technique n'a été utilisée que rarement car ses effets secondaires ne sont pas négligeables : anémie hémolytique à corps de Heinz, insuffisance rénale aiguë, pancréatite [3]. La réalisation d'une échographie per-opératoire peut être justifiée dans cette indication.

Si la localisation est impossible, une résection de l'un ou l'autre lobe doit être faite. Aucune prédisposition de localisation n'étant constatée [3].

Les chiens subissant une pancréatectomie partielle auraient un temps de survie plus long que ceux ne subissant qu'une nodulectomie [9]. Quatre-vingt-dix pour cent du pancréas peut être réséqué sans entraîner l'apparition d'un diabète sucré ou d'une insuffisance pancréatique exocrine [3]. Les métastases doivent être recherchées et réséquées dans la mesure du possible.

L'euthanasie sur la table d'opération n'est pas à recommander même en cas de découverte de nombreuses métastases puisque les chiens atteints peuvent encore espérer vivre quelques mois dans de bonnes conditions grâce au traitement palliatif médical [3].

Les risques de complication per et post opératoire sont cependant importants.

Au cours de l'opération, une manipulation trop brutale du pancréas peut entraîner une hypoglycémie par décharge d'insuline et en post opératoire, le risque de pancréatite est important. Une hyperglycémie post-opératoire généralement transitoire est parfois présente ce qui nécessite la mise en place d'un traitement à l'insuline pendant quelques temps [3].

Le traitement chirurgical est donc curatif lorsqu'il réussit, l'espérance de vie à long terme est alors plus longue que celle permise par le traitement médical mais l'espérance de vie à court terme est quant à elle plus faible de par les risques importants liés à l'acte chirurgical même.

Or, un animal atteint d'insulinome est généralement âgé et l'intérêt à long terme de la chirurgie ne permet pas toujours de justifier les risques de mortalité à court terme.

Dans le cas du refus du propriétaire de faire courir les risques liés à l'opération ou si le chien n'est pas un bon candidat à une exérèse chirurgicale (présence d'affections augmentant les risques anesthésiques) par exemple, il faut avoir recours au traitement hygiénique associé ou non au traitement médical [3].

Le but n'est alors plus d'obtenir l'euglycémie mais seulement de diminuer la fréquence et l'intensité des crises d'hypoglycémie. C'est ce qui a été choisi pour Eliott.

### **Le traitement hygiénique :**

L'animal est nourri quatre à six fois par jour en privilégiant les protéines de haute qualité, les acides gras et les glucides complexes et en bannissant les sucres rapides. Ceci permet de limiter l'hyperglycémie post-prandiale, elle-même responsable d'une décharge d'insuline entraînant une hypoglycémie.

L'exercice de l'animal sera limité au maximum.

Il est fondamental que les propriétaires apprennent à reconnaître les signes précurseurs d'une crise hypoglycémique afin d'effectuer les bons gestes le plus rapidement possible (nourrir l'animal le plus vite possible et appeler le vétérinaire traitant) [21].

### **Le traitement médical :**

Il doit être mis en place si le traitement hygiénique ne suffit pas à contrôler les symptômes.

En premier lieu, c'est l'administration de corticoïdes qui doit être proposée. Ils sont utilisés ici pour leur effet contraire à l'insuline : augmentation de la lipolyse périphérique, du catabolisme protéique et de la néoglucogénèse hépatique ; diminution de la glycogénolyse, de l'utilisation périphérique du glucose et baisse de la sensibilité des récepteurs à l'insuline [21].

Il faut utiliser la prednisonne ou la prednisolone à la dose de 0,25 mg/kg, la dose pouvant être augmentée jusqu'à 2 à 3 mg/kg avec tous les effets secondaires néfastes possibles lors de l'utilisation des corticoïdes à cette dose [21]. L'animal doit donc être mis sous surveillance rapprochée et le traitement interrompu en cas de signes d'hypercorticisme.

En cas d'échec de l'association du traitement hygiénique avec un traitement à base de corticoïdes, un traitement à base de diazoxide peut être proposé, on parle alors de thérapie anti-hormonale.

L'action hyperglycémique de ce diurétique benzothiazidique est due à un blocage du relargage d'insuline par les cellules  $\beta$ . La diazoxide n'intervient pas dans la synthèse de l'insuline et n'est pas cytotoxique [3].

La molécule est métabolisée par le foie et le rein, un bilan des fonctions hépatique et rénale est donc à effectuer [3]. Des effets secondaires digestifs peuvent apparaître. Le traitement sera donc donné au cours d'un repas [24]. La dose initiale est de 5 mg/kg 2 fois par jour et peut être augmentée jusqu'à 30 mg/kg 2 fois par jour [24] [3].

Les diurétiques thiazidiques potentialisent l'action de la diazoxide et peuvent donc être utilisés à la dose de 2 à 4 mg/kg 1 fois par jour [21].

Il faut préciser que la diazoxide est normalement réservée à l'usage hospitalier et donc que son approvisionnement est difficile.

Enfin, il faut reconnaître que la durée maximum de survie lors d'un traitement à la diazoxide est courte ( 18 mois), on peut remarquer toutefois que, lors des essais, ce traitement n'a été mis en place qu'après l'échec du traitement chirurgical ou médical classique [21].

### **L'ocréotide:**

L'analogue longue action de la somatostatine, l'ocréotide, diminue la sécrétion de plusieurs polypeptides comme l'insuline, le glucagon, la gastrine, et la sécrétine. Elle diminue également la production d'HCl et de pepsine [21].

En médecine humaine, elle est utilisée chez les patients atteints d'insulinome et permet une chute de la sécrétion d'insuline chez 50% d'entre eux et une diminution des symptômes chez 65% d'entre eux.

Ce traitement a été essayé chez 5 chiens à raison de 10 à 20 $\mu$ g par animal 2 à 3 fois par jour . Deux patients survécurent 9 et 12 mois, et un mourut d'une pneumonie après un mois de succès du traitement. Des études complémentaires sont nécessaires afin d'améliorer la posologie et le rythme d'administration [21].

L'ocréotide est très chère et difficile à se procurer mais semble par ailleurs très bien supportée [12].

### La chimiothérapie :

Elle ne s'adresse qu'aux patients chez qui des métastases ont été mises en évidence.

La streptozotocine (STZ) doit être utilisée qu'en dernier recours à cause de sa cyto-toxicité rénale et hépatique très importante [21].

Utilisée sur 17 chiens avec une fluidothérapie adéquate, un seul chien a développé une insuffisance rénale grave, deux chiens ont développé un diabète insulino-dépendant rapidement après la thérapie ce qui montre que toutes les cellules cancéreuses ont été détruites. Des troubles gastro-intestinaux et hépatiques sont également parfois observés. La médiane d'euglycémie a été de 3 mois pour 13 chiens présentant un insulino-me au stade II (présence de métastases localisées uniquement aux noeuds lymphatiques loco-régionaux) ou III (présence de métastases à plus grande distance)[12].

Les recommandations actuelles pour la streptozotocine sont 500 mg/m<sup>2</sup> IV avec pré et post fluidothérapie (NaCl 0,9% à la vitesse de 18 ,3 mL/kg/h pendant 3 heures avant la chimiothérapie). Du Butorphanol ( 0,4 mg/kg IM) est administré pour éviter les vomissements. La STZ est diluée dans du NCl 0,9% et délivrée à la même vitesse en 2 heures.

La fluidothérapie est ensuite poursuivie deux heures de plus. Un contrôle de la fonction rénale est effectué avant chaque traitement.

Le traitement est répété toutes les 3 semaines.

Le coût est de 100 dollars par gramme [17].

L'Alloxan quant à lui possède une cyto-toxicité sélective pour les cellules des îlots de Langerhans et de plus, active la néoglucogénèse.

Il a été essayé sur 5 chiens [21] à raison d'une injection IV de 65 mg/kg d'Alloxan. Deux d'entre eux ont développé une hyperglycémie persistante pendant plusieurs mois suivant le traitement. L'Alloxan est très néphrotoxique et à ce titre, son injection doit être accompagnée d'une fluidothérapie pendant plusieurs jours.

Pour ce qui est des autres protocoles chimiothérapeutiques, leur efficacité n'a pas été démontré chez le chien [21].

### **Autres traitements à l'étude :**

Chez l'homme des essais avec la L-asparginase ou encore le propranolol ont été tentés et les résultats ont été décevants.

Une nouvelle voie de recherche serait les inhibiteurs calciques puisque la libération de l'insuline est sous dépendance de canaux calciques [21].

### **Pronostic :**

Sur une étude portant sur 114 chiens atteints d'insulinome traités chirurgicalement puis médicalement, la moyenne de survie a été de 11,5 mois sachant que seuls les chiens survivant 72 heures après la chirurgie ont été pris en compte. A la fin de l'étude, 31 chiens étaient en vie et asymptomatiques, ce qui pourrait améliorer encore les résultats. De plus il faut prendre en compte que les animaux atteints d'insulinome sont âgés et que la mort de nombreux patients a été causée par des maladies intercurrentes et n'a pas été directement liée à cette pathologie [21].

La présence de métastases assombrit bien évidemment le pronostic.

Les chiens sans métastases ou seulement aux noeuds lymphatiques ont une médiane de survie de 18 mois [12]. Les chiens avec des métastases à distance ont une médiane de survie de moins de 6 mois. De la même façon, les chiens répondent mieux à la chirurgie avec une euglycémie persistante de médiane 14 mois s'il n'ont pas de métastase ou si elles sont cantonnées aux noeuds lymphatiques [12].

Par contre, aucune étude n'a encore prouvé que l'âge de l'animal ou la valeur de l'insulinémie au moment du diagnostic avaient une quelconque valeur pronostic.

### **A propos d'Elliott :**

Elliott est toujours en vie 24 mois après le début du traitement. Il est actuellement sous traitement hygiénique et proglycémique (corticoïdes et diazoxide).

## **CONCLUSION :**

Ce manuscrit permet de retracer les grandes étapes de ce travail de "création d'une base de cas clinique sur réseau informatique".

L'essentiel des informations accessibles aux étudiants à travers les trois cas cliniques développés dans le cadre de ce travail de thèse est également synthétisé ici.

Il est déjà possible d'affirmer que le site connaît, en particulier au cours de la semaine de révision précédant le contrôle de connaissances, un certain succès ; en effet, la fréquentation de ces cas cliniques au cours de cette semaine est d'environ trente connexions par cas. Cette fréquentation est loin d'être négligeable dans la mesure où ces cas abordent plutôt des objectifs pédagogiques de rang B et C ( au delà des besoins minimaux requis pour obtenir la moyenne au contrôle de connaissances).

Parallèlement à ce travail de thèse, deux questionnaires d'auto-évaluation correspondant aux contrôles de connaissances des années précédentes ont été générés. A titre de comparaison, le nombre de connexions sur la même période à ces questions correspondant majoritairement à des objectifs de rang A n'est que six fois supérieure.

Cette constatation a encouragé la poursuite du projet. Ainsi de nouveaux cas cliniques sont en cours d'élaboration grâce à Blandine Canu qui consacre sa thèse au développement et à l'amélioration de ce nouvel outil pédagogique.

Enfin, malgré l'engouement des étudiants pour ce nouvel outil, la plupart regrettent qu'il soit nécessaire de se déplacer jusqu'au site de l'ENVA pour y accéder, ceci posant par exemple des problèmes d'accès à la salle informatique. Cette observation a conduit à faire évoluer l'outil vers un accès plus large (internet) tout en maintenant ses protections. Cette évolution nécessaire est en cours de finalisation au moment de la fin de rédaction de ce manuscrit.

## **BIBLIOGRAPHIE :**

- [1] ABRAHMS-OGG A, HOLMBERG D, STEWART W, CLAFFEY F. Acromegaly in a cat : Diagnosis by magnetic resonance imaging and treatment by cryohypophysectomy. *Can. Vet. J.* 1993,**34**, 682-685.
- [2] FELDMAN EC, NELSON RW. Disorders of Growth Hormone in *Canine and feline endocrinology and reproduction*. 2<sup>nd</sup> ed. Philadelphia : WB Saunders, 1996, **2**, 38-66.
- [3] FELDMAN EC, NELSON RW. Beta -cell neoplasia : insulinoma in *Canine and feline endocrinology and reproduction*. 2<sup>nd</sup> ed. Philadelphia : WB Saunders, 1996, **2**, 422-441.
- [4] GAMET Y, HEERIPRET D, OLIVRY Th, DUPRE G. Hyperinsulinisme paranéoplasique d'origine pancréatique chez le chien, étude bibliographique et rétrospective. *P.M.C.A.C.*, **26**, 1991, 301-310.
- [5] GOGNY M. Méthodes pédagogiques, *Formation continue tomes 1 et 2, ENVN*. 1999.
- [6] GOOSENS M *and al.* Cobalt 60 irradiation of pituitary gland tumors in three cats with acromegaly. *J.A.V.M.A.*, 1998, **213**, 374-376.
- [7] IHLE S. Pituitary corticotroph macrotumors, diagnosis and treatment *Vet. Clin. North Am. : Small Anim. Pract.*, 1997, **27**, 287-297.
- [8] KINTZER P, PETERSON M. Mitotane (o,p'DDD) treatment of 200 dogs with pituitary-dependant hyperadrenocorticism. *J. Vet. Int. Med.*, 1991, **5**, 182-189.
- [9] MELEO K, CAPLAN E. Treatment of insulinoma in the dog, cat and ferret in Kirk RW, ed. *Current Veterinary Therapy*. XIII edition. Philadelphia, Saunders, 2000, 357-361.
- [10] MEIJ B, VOORHOUT G, VAN DEN INGH T, HAZEMINKEL H, TESKE E, RIJNBEEK A. Results of transphenoidal hypophysectomy in 52 dogs with pituitary-dependant-Hyperadrenocorticism. *Vet. Surg.*, 1998, **27**, 246-261.
- [11] MORRISON S, RANDOLPH J, LOTHROP C. Hypersomatotropism and insulino-resistant diabetes mellitus in a cat. *J.A.V.M.A.*, 1989, **194**, 91-93.
- [12] MOORE A, KINTZER P. Insulinoma : Recent advances in treatment *PROC. 18 th ACVIM Seattle WA.*, 2000, 447-448.
- [13] NELSON R, IHLE S, FELDMAN C. Pituitary macroadenomas and macroadenocarcinomas in dogs treated with mitotane for pituitary-dependent hyperadrenocorticism : 13 cases (1981-1986) *J.A.V.M.A.*, 1989, **194**, 1612-1617.
- [14] NELSON R, FELDMAN E, FORD S. Topics in the diagnosis and treatment of canine hyperadrenocorticism. *Comp. Cont. Ed. Small.Anim.Pract.*, 1991, **13**, 1797-1805.

- [15] PETERSON M. Diagnosis and management of insulin resistance in dogs and cats with diabetes mellitus. *Vet. Clin. North Am. : Small Anim. Pract.*, 1995, **25**, 691-711.
- [16] PETERSON M *and al.*, Acromegaly in 14 cats. *J. Vet. Int. Med.*, 1990, **4**, 192-201.
- [17] RASSNICK K, GRAFTON N. New alkylating agents in veterinary oncology *PROC.18 th ACVIM Seattle WA.*, 2000, 337-339.
- [18] RINJBERCK A, MOL J, KWANT M, CROOGHS J. Effects of bromocryptine on corticotrophin, melanotrophin and corticosteroid secretion in dogs with pituitary-dependent hyperadrenocorticism. *J.Endocr.*, 1988, **118**, 271-277.
- [19] SARFATY D,CARRILLO J, PETERSON M. Neurologic endocrinologic and pathologic findings associated with larg pituitary tumors in dogs : height cases. *J.A.V.M.A.*, 1988, **193**, 854-856.
- [20] SILIART B, STAMBOULI F. Laboratory diagnostic of insulinoma in the dog : a restrospective study and a new diagnostic procedure. *J. Small Anim. Pract.*, 1996, **37**, 367-370.
- [21] STEINER J, BRUYETTE D. Canine Insulinoma. *Comp. Cont. Ed. Small Anim. Pract.*,1996, **18**, 13-23.
- [22] STOLP R, CROUGHS J.M., RIJNBERK A. Results of cyproheptadine treatment in dogs with pituitary dependent hyperadrenocorticism. *J. Endocr.*, 1984, **101**, 311-314.
- [23] THEON A, FELDMAN E. Mégavoltage irradiation of pituitary macrotumors in dogs with neurologic signs.*J.A.V.M.A.*,, 1998, **213** , 225-231.
- [24] WARDS C. Insulinomas, *PROC. 16 th ACVIM FORUM San Diego CA*, 1998, 443- 444.

**APPRENTISSAGE PAR PROBLEME EN ENDOCRINOLOGIE :**  
**CREATION D'UNE BASE DE CAS CLINIQUES**  
**SUR RESEAU INFORMATIQUE**

NOM et Prénom : LANTA Julie

RESUME :

Au cours du deuxième cycle d'étude vétérinaire, l'enseignement de l'endocrinologie des carnivores domestiques est dispensé essentiellement sous forme de cours magistraux ne permettant d'aborder que des notions basiques et ne privilégiant pas l'échange enseignant-enseigné. Ce travail de thèse consiste à développer un nouvel outil pédagogique en endocrinologie sous forme d'une base de cas cliniques interactifs disponibles sur réseau informatique. L'étudiant peut ainsi se confronter à des cas réels et approfondir les connaissances acquises en cours magistral, les informations dispensées correspondant à des objectifs pédagogiques de rang élevé.

Ce manuscrit permet d'expliquer les grandes étapes de la création de cette base de données et de récapituler les informations transmises par l'intermédiaire des trois premiers cas cliniques disponibles : un cas d'acromégalie chez un chat, un cas de macroadénome corticotrope chez un chien et un cas d'insulinome chez un chien.

Mots-Clefs : Endocrinologie, Apprentissage par problème, Cas cliniques, Auto-évaluation, Base de données, Internet, Acromégalie, Macroadénome hypophysaire, Insulinome.

JURY :

Président : Pr.

Directeur : M. Rosenberg Dan

Assesseur : M Degueurce Christophe.

Adresse de l'auteur :

5 allée Maurice Ravel

95210 Saint-Gratien

**ENDOCRINOLOGY'S E- LEARNING:**  
**CREATION OF A DATABASE OF CLINICAL CASES ON THE NET.**

SURNAME and Name: LANTA Julie

**SUMMARY:**

During veterinary studies in France, pet's endocrinology is taught mostly by lectures. This way of teaching permits to touch only on elementary knowledge and doesn't favour teacher-students' exchange.

This doctoral thesis consists in developing a new teaching aid : a base of clinical cases on the net. In this way, the student can see real cases and increase his knowledge as the information given is about high level pedagogic targets.

This manuscript explains the different stages of the creation of this database and recapitulates the information given through the first few clinical cases available on the net : a case of feline acromegaly, a case of canine corticotrope pituitary macroadenoma and a case of canine insulinoma.

Key-words: Endocrinology, Problem-based learning, Clinical cases, Auto-evaluation, Database, Internet, Acromegaly, Pituitary macoroadenoma, Insulinoma.

**JURY:**

Président : Pr.

Directeur : M. Rosenberg Dan

Assesseur : M Degueurce Christophe.

**Author's address:**

5 allée Maurice Ravel

95210 Saint-Gratien

France