

Évolution actuelle du concept de diagnostic en orthodontie

Cl. CHARRON et B. DANGY

On sait que des tentatives sont faites un peu partout dans le monde et en particulier aux U.S.A. pour mettre à la disposition du praticien un plan de traitement orthodontique cohérent, pour chaque cas.

Certes, l'idée de se faire aider dans l'établissement du plan par un « confrère plus expérimenté » est ancienne. Ce qui est nouveau, c'est de pouvoir généraliser ce type de service en s'aidant au besoin d'un ordinateur, ce qui présente deux avantages : ne pas déranger « le confrère très expérimenté » trop souvent, et pouvoir disposer à tout moment de l'expérience, de la culture du « confrère très expérimenté ».

Historiquement, c'est donc vers une proposition de traitement que se faisait la demande, et ce n'est pas par hasard.

Ce n'est qu'ensuite que l'on a essayé de rétablir et d'analyser la démarche intellectuelle du confrère « très expérimenté ». Oh, surprise, la notion de diagnostic devait à cette occasion être remise fondamentalement en cause.

Précisons tout de suite que nous ne connaissons pas exactement à l'heure actuelle le nombre d'informations traitées, leur nature, leur traitement, les remises en question, les sécurités, qui président au diagnostic, tel qu'un praticien le réalise plus ou moins inconsciemment.

Et si un certain nombre de procédés d'aide au diagnostic font appel à l'ordinateur, parce qu'automatisés, nous savons qu'ils ne copient le mécanisme intellectuel de l'homme que de très loin. C'est une intelligence très, très, artificielle ; il s'agit en réalité de la programmation partielle de l'intelligence de certains théoriciens ou cliniciens qui ont essayé, soit de retrouver notre propre démarche, soit d'en découvrir d'autres.

BREF RAPPEL DE TERMINOLOGIE

Si l'on se rapporte au « Garnier-Delamare », édition 1965, voici quelques définitions :

Syndrôme. Réunion d'un groupe de symptômes qui se reproduisent l'état de maladie... les symptômes permettent d'établir le diagnostic.

Signe. Phénomène qui reconnu par le médecin dans l'organisme du malade et apprécié par lui, permet d'arriver au diagnostic et au pronostic de la maladie ; les signes sont tirés des symptômes de la maladie, et aussi de la constitution de l'état antérieur et de l'hérédité du malade.

Le signe comporte donc un aspect fondamentalement objectif.

Syndrôme. Réunion d'un groupe de symptômes qui se reproduisent en même temps dans un certain nombre de maladies.

Diagnostic. Acte par lequel le médecin groupant les symptômes morbides qu'offre le malade, les rattache à une maladie ayant place dans un cadre nosologique.

Nosologie. Étude des caractères distinctifs qui permettent de définir les maladies.

Nosographie. Classification méthodique des maladies.

Épidémiologie. Étude des épidémies.

Maladie. « Nom sous lequel on désigne le processus morbide envisagé depuis sa cause initiale jusqu'à ses conséquences dernières » (G.H. ROGER), pour certains, la différence avec le syndrome réside dans le fait que la cause d'une maladie est unique, pour d'autres dans le fait que cette cause est connue.

Voici les définitions proposées dans une optique informatique par A. BOUCKAERT³ :

Le **symptôme** est une caractéristique **observable** chez un malade et le **signe** la valeur observée, prise par ce symptôme chez un malade donné.

L'ensemble des symptômes forme une symptomatologie ou une sous-symptomatologie.

Un ensemble de signes forme un syndrome, donc un état bien déterminé.

Le **diagnostic** correspond à une maladie, c'est-à-dire à un ensemble de signes.

La **nosographie** est un ensemble de diagnostics possibles ; (exemple : les stomatites) d'où il s'agit d'extraire la maladie dont est affecté le patient.

Une **épidémiologie** est l'ensemble des fréquences relatives de chaque diagnostic dans une nosographie.

On réalise immédiatement que la frontière entre le syndrome et la maladie est assez mince ; en particulier, la connaissance de l'étiopathogénie n'a d'intérêt, non seulement sur le plan de la pure connaissance culturelle mais aussi sur celui de l'action, que dans le cas où elle est indispensable pour déterminer le traitement qui doit être appliqué.

Il se trouve qu'en orthopédie dento-faciale nous agissons depuis longtemps et le plus souvent au seul vu

des signes ; en d'autres termes, notre médecine est symptomatique. Nous allons voir que cet aspect n'est pas attaché à notre seul domaine et ce, pour différentes raisons.

LA COMPLEXITÉ CROISSANTE DES DONNÉES

Pendant longtemps faire un diagnostic consistait à découvrir un signe pathognomonique, ce qui revient à dire que ce seul signe suffisait pour déterminer la maladie. Puis des combinaisons de signe furent utilisées. Les analyses de laboratoire, leur automatisation, les possibilités thérapeutiques, les modifications de l'environnement, ont entraîné une connaissance beaucoup plus large du phénomène.

Il en est résulté une plus grande finesse dans l'appréciation des signes, mais aussi des combinaisons de signes, c'est-à-dire des situations morbides beaucoup plus nombreuses.

On représente souvent l'accès au diagnostic par un schéma arborescent où en biturquant de signe en signe on aboutit aux étiquettes diagnostiques que sont les feuilles. Mais l'arbre a tellement grandi que les feuilles se superposent, que les branches s'entrecroisent, ce qui a pour effet de rendre confuses les frontières entre certains diagnostics (fig. 1) :

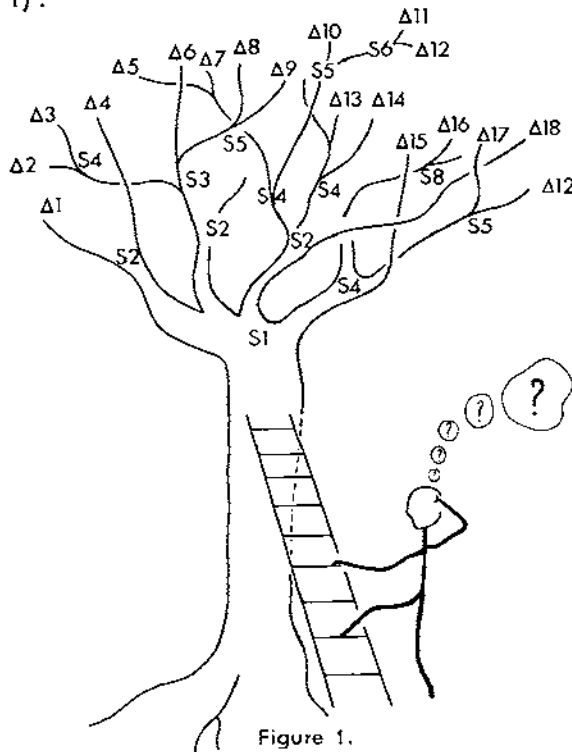


Figure 1.

- Par des symptômes communs ;
- Par des étiologies plus complexes, relativement moins bien définies puisque notre exigence de connaissance est plus grande.

Cette complexité croissante a fait dire à certains que finalement à force de subdiviser une population de malades en sous groupes : par exemple par âge, puis par sexe, puis... pour réduire cette complexité, on aboutissait... à l'individu.

C'est une des tendances actuelles que d'attacher moins d'importance à la notion de maladie. Certains la rejettent purement et simplement, nous y reviendrons.

On se rend compte, que tout ceci est particulièrement vrai en Orthopédie dento-faciale. Combien de signes prenons nous en compte dans le cas d'une dysharmonie dento-maxillaire compliquée d'une occlusion de Classe II, div. 1 ? Si l'on retient les examens cliniques et paracliniques (divers indices, set-up...), l'analyse céphalométrique, de face et de profil, le panorax, la radiographie du poignet..., on aboutit certainement à une cinquantaine de signes au minimum, plus que pour la majorité des diagnostics médicaux. Cependant, un certain nombre de ces signes sont plus ou moins redondants, c'est-à-dire qu'ils n'apportent pas la somme de leurs informations, car celles-ci se recouvrent en partie.

L'analyse factorielle est une des tentatives menées pour éliminer ces redondances et réduire le nombre de termes intéressants⁴ ; d'autres méthodes multivariates existent, telle la régression multiple, l'analyse discriminante de FISHER¹⁵.

En Orthopédie dento-faciale, peut-être plus qu'ailleurs, l'étiopathogénie est mal connue et plus qu'ailleurs également, le malade est mieux défini que la maladie. Même les syndromes ont été rarement mis en évidence. A part le syndrome de CAUHÉPÉ-FIEUX, il n'existe que des syndromes rares et assez éloignés de l'Orthopédie dent-faciale proprement dite (syndrome d'Appert).

LE RAISONNEMENT SOUS INCERTITUDE, LES PROBABILITÉS

La complexité des données, tant par leur nombre que par leur texture, fait que l'on est amené à raisonner sous incertitude :

- Soit par manque de connaissance : quel est le risque d'avoir une rétrognathie mandibulaire si $SNP = 78^\circ$?
- Soit par manque de données : imaginons par exemple une campagne de dépistage ; il ne sera pas possible de visiter toute une population si l'examen est complexe ; de plus, celui-ci réclamerait un personnel hautement qualifié, et un temps trop important. On peut

choisir un examen simplifié permettant le contrôle limité de la population par un personnel auxiliaire et avec un certain risque d'erreurs, du fait de la prise en compte d'un nombre réduit de symptômes. (Exemple : l'indice CAO.)

Ceci entraîne à définir des populations à plus ou moins haut risque pour une maladie donnée, en fonction de certains signes.

C'est le classique théorème de BAYES^{7,8,11} :

$$\text{Prob. (A si B)} = \frac{\text{Prob. (B si A)} \times \text{Prob. (A)}}{\text{Prob. (B si A)} \times \text{Prob. (A)} + \text{Prob. (B si non A)} \times \text{Prob. (non A)}}$$

Exemple. — Probabilité de macrodontie relative en présence d'une courbe d'occlusion accentuée :

$$\frac{\text{Prob. (courbe accentuée si macrod.)} \times \text{Prob. (macrod.)}}{(1) \times (2)} + \frac{\text{Prob. (courbe accent. sans macrod.)} \times \text{Prob. (non macr.)}}{(3) \times (4)}$$

— Les termes (2) et (4) sont en fait directement déduits de la fréquence de la macrodontie, et l'épidémiologie peut parfaitement répondre à cette question ;

— Les termes (1) et (3) sont plus difficiles à évaluer par épidémiologie, mais ceci est encore possible. On peut être amené à les évaluer subjectivement par une probabilité à priori raisonnable ;

— En fait, P (A si B) aurait pu lui-même être défini par épidémiologie. En réalité, c'est P (A si B si C...) que l'on a besoin de connaître et c'est un théorème de Bayes à plusieurs termes qu'il faut alors utiliser. Il est ainsi plus facile de progresser par le calcul des probabilités à partir des résultats précédents, que de refaire une nouvelle enquête épidémiologique pour chaque estimation d'une nouvelle probabilité conditionnelle P (A si C si...).

En fait, c'est « probablement » un raisonnement probabiliste que nous tenons en nous-mêmes. Les probabilités élémentaires (1 et 2), sont estimées à priori, subjectivement, et leur combinaison se fait probablement par juxtaposition et estimation globale, mais non par un calcul de type bayésien.

C'est aussi la trame la plus souvent utilisée dans les tentatives que nous allons voir.

LA DÉMARCHE DIAGNOSTIQUE N'EST PAS LINÉAIRE

Enfin, la complexité croissante et le nombre important des données, le raisonnement sous incertitudes, ne sont pas les seules difficultés que rencontre celui qui tente de démonter les mécanismes du diagnostic.

L'image rassurante de l'arbre n'est vraisemblablement que très approchée. En effet, si l'on essaye de s'introspecter, on aperçoit bien vite les remises en question, les retours en arrière, entraînés en partie par une progression sous incertitude dans l'arbre (fig. 2).

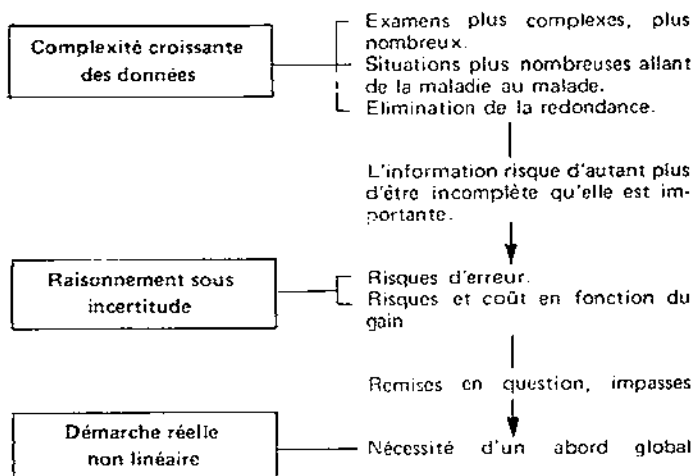


Figure 2.

Ceci se déroule dans une vision globale mal définie et là se terminent les réactions conscientes ; ensuite ?

QUELLES SONT LES TENTATIVES ACTUELLES D'AIDE AU DIAGNOSTIC PAR SIMULATION DE NOTRE RAISONNEMENT

L'aide au diagnostic passe par deux étapes : tout d'abord, la définition des types de références, éventuellement des maladies relevant du domaine des classifications, ensuite, l'attribution d'un sujet donné à l'un de ces types, qui relève du classement, éventuellement du diagnostic.

Nous ne donnerons que le schéma général de ces entreprises qui fait appel le plus souvent à des méthodes et à une symbolique très complexe.

A. — Méthodes de Classification

On peut à priori préjuger d'une classification, ou au contraire entrer dans un domaine totalement vierge, ou vouloir ignorer ce qui a été dit ou fait. On peut enfin exploiter des variables qualitatives ou quantitatives.

1) Les méthodes les plus pratiquées passent par des variables quantitatives.

Les analyses statistiques utilisent les index de ressemblance pour tester selon des risques choisis la réalité de groupes, classes ou types. Elles aboutissent en général à des classifications hiérarchiques, arborescentes.

Des analyses descriptives (typologie) existent également où la similitude entre individus regroupés en types, maladies... est basée sur la notion de proximité dans un espace à « n » dimensions, où « n » désigne le nombre de signes retenus.

Ces distances sont transformées, normées selon les auteurs. Nous avons utilisé une telle analyse non hiérarchique pour la morphologie crania-faciale et l'abrasion. Deux exemples existent également en cardiologie et dans l'étude des protéines sériques^{1,5,6,12,19}.

2) Des essais ont été faits également pour les variables qualitatives.

Ils utilisent des opérateurs logiques « booléens » (et, si, non, ou, ...) et aboutissent à la définition de types, à partir

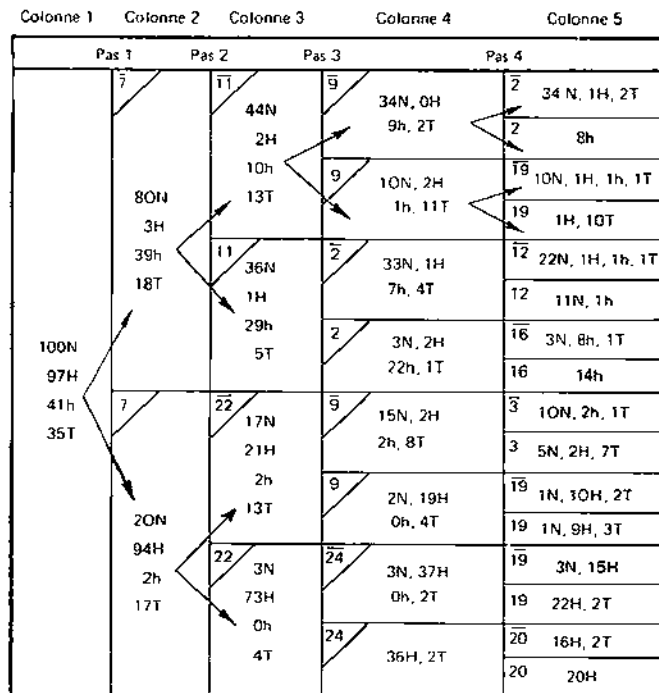


Figure 3.

Exemple de classification hiérarchique pour les maladies thyroïdiennes, J. GOUVERNET, M. FIESCHI, M. ROUX (Colloques de l'IRIA, Toulouse, mars 1974).

de l'association ou de la dissociation ou de la conditionnalité de signes qualitatifs.

Un exemple en a été donné récemment pour établir une classification des maladies thyroïdiennes (Nosographie)¹³.

Voici un exemple partiel de filtrage, qui isole des hyperthyroïdiens (fig. 3) :

[⁰(Fraction III du test de BLANQUET MEYNIEL augmenté) **présent**] et [¹(Eréthisme cardiaque) **présent**] et [²⁰(Goitre expansible) **présent**] ou [²⁰(Goitre expansible) **absent**] et [¹³(Thermophobie) **présent**] ou [¹³(Eréthisme cardiaque) **absent**] et [¹³(Tremblement) **présent**] (*)

Des filtres successifs basés sur ce principe permettent alors de réaliser des classifications hiérarchiques, en arbre.

Ceci nous concerne au plus haut point, à un moment où le quantitatif subit une crise importante en céphalométrie, domaine où la méthodologie et les bases mêmes (échantillonnage) doivent être reprises.

Les termes les plus classiques, tels que l'angle inter-incisif, sont remis en question¹⁴.

B. — Méthodes de classement

Elles consistent à attribuer un enfant, un individu donné, à tel ou tel type, à telle ou telle situation. Elles n'imposent pas un diagnostic au sens strict ; un syndrome suffit. Pour les raisons que nous avons évoquées, ces méthodes font le plus souvent appel au raisonnement sous incertitude, et par conséquent au calcul des probabilités¹⁶.

Le praticien s'oriente en général, nous l'avons vu, vers un schéma arborescent où de niveau en niveau, de signe en signe, il se dirige vers le type le plus proche de l'enfant qu'il considère.

Dans la réalité, de multiples remontées dans l'arbre, de multiples vérifications sont effectuées. Dans une tentative d'automatisation, ces retours en arrière sont limités, voire impossibles car inconscients.

Mais quel que soit le processus employé, naturel ou automatisé :

1) On suppose un nombre fini de situations, de diagnostics, de types ;

(*) On peut parler d'algèbre de propositions, vraies ou fausses, présentes ou absentes, dans lesquelles les termes x, y... sont remplacés par des signes cliniques ou des résultats de laboratoire.

2) Le fait de parcourir un tel arbre entraîne automatiquement à rechercher les chemins, non seulement les plus fiables, mais aussi les plus rapides, surtout en automatisation.

De là surgissent des notions évidentes de gain de temps, de gain financier, en fonction de coûts divers en temps machine, en personnel, en fiabilité, que nous avons déjà évoqués en parlant de dépistage.

a) **Comment progresser dans un schéma d'arbre diagnostique?**

On peut considérer deux approches¹ :

1) Un diagnostic séquentiel statique : qui remonte de symptôme en symptôme jusqu'au diagnostic ou au type. C'est ce que nous avons fait pour les analyses de l'École Dentaire de Paris et de l'École Odontologique de Paris, avec nos amis : Mme SAINT-YVES, MM. ALOË et PHILIPPE (fig. 4). Au fur et à mesure que les symptômes sont définis en signes, un message apparaît, qui traduit ce signe ; exemple : rétrognathie mandibulaire marquée, croissance verticale insuffisante^{8,10}.

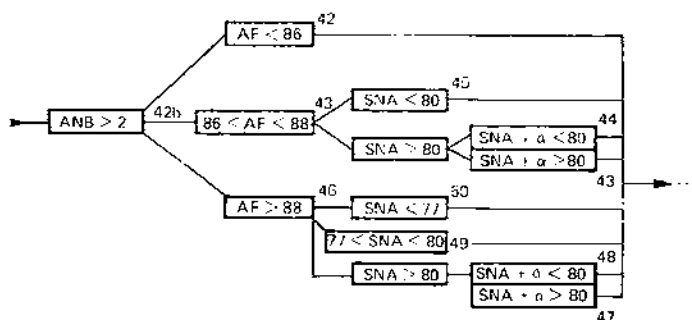


Figure 4.

Exemple partiel d'analyse hiérarchique céphalométrique réalisée par Mme SAINT-YVES, MM. Ph. ALOË et J. PHILIPPE pour l'analyse de l'École Odontologique de Paris. (Les index 42 et 43... sont autant de messages correspondants aux valeurs de l'angle facial, de SNA...).

De son côté, SASSOUNI fournit en regard de situations types, les traitements qui se sont révélés les mieux indiqués¹⁴.

Ceci est à différencier totalement d'une démarche comme celle de RICKETTS qui conduit plutôt à un jeu de « mécano » extrêmement élaboré, où les pièces sont connues à partir d'enquêtes statistiques. La proposition de traitement se fait par comparaison à des normes élémentaires et non plus à partir de situations globales de références, comme SASSOUNI.

2) Un diagnostic séquentiel dynamique ; il consiste à chercher pour chaque patient le chemin le plus rapide, surtout si l'on raisonne sous incertitude.

Du point de vue de la théorie de l'information, l'incertitude c'est en quelque sorte le complément de la probabilité et l'entropie est la mesure d'incertitude d'un résultat. L'information est alors définie comme la différence entre deux entropies, c'est donc une diminution de l'incertitude.

Un groupe de signes (une sous-symptomatologie) apporte ainsi une certaine information. Elle est dite optimale si cette information est supérieure à toute autre groupe de signes. On peut alors classer les sous-symptomatologies par incertitude croissante. La recherche de la sous-symptomatologie optimale est donc une « optimisation » du diagnostic ; elle se calcule en machine. Une fois qu'elle est atteinte, il devient inutile d'aller plus loin, les autres signes n'augmenteront pas l'information. Il en résulte une économie de temps machine et d'argent :

- Par limitation du nombre de symptômes considérés ;
 - Par diminution du temps d'accès au diagnostic.
- Ceci est à rapprocher de procédés très généraux que sont les méthodes PERTH.

Ces procédures sont surtout valables à l'échelon du groupe où en moyenne elles sont toujours supérieures en performance ou diagnostic séquentiel statique, d'où leur intérêt dans le dépistage ou pour les gros laboratoires.

Ainsi dans le cas des tumeurs thyroïdiennes le diagnostic séquentiel dynamique réduit de 70 % le nombre de symptômes à considérer.

Cependant, il peut se faire que l'utilité, c'est-à-dire l'avantage de cette méthode par rapport à la précédente, diminue si le temps nécessaire aux calculs augmente, ce qui survient assez facilement.

Certains réalisent aussi des filtrages successifs par des sous-ensembles de signes filtrants et non plus par des signes isolés filtrants².

Ces tampons (ces buffers en informatique) vont accélérer l'accès au diagnostic, mais compliquent d'autant les calculs de probabilités mis en œuvre. Là encore l'algèbre logique de propositions peut intervenir.

Nous ne connaissons par de réalisations de ce type en odontologie. Il faut dire qu'il s'agit de recherches de pointe, non encore opérationnelles.

b) Algèbre logique de propositions.

De même qu'il y a des méthodes de classification par algèbre Booléenne, de même existent des méthodes de classement sur ce principe.

Un exemple en a été donné dans le cas des recherches de paternité où par définition il y a incertitude¹⁷. Dans les cas les plus simples, et où trois génotypes sont discernables, discernables, les auteurs établissent que :

Prob. (père G3G4 et mère G1G2 et enfant G5G6) situation donnée = Prob. (mère G1G2) x Prob. (enfant G5G6 si mère G1G2) x Prob. (père G3G4 si mère G1G2 et enfant G5G6)

Ce dernier terme vaut :

Prob (Père G3G4) x Prob. (Mère G1G2 si Père G3G4) x Prob. (Enfant G5G6 si Père G3G4 et Mère G1G2)
Prob. (Mère G1G2) x Prob. (Enfant G5G6 si mère G1G2)

Tous ces termes peuvent être calculés ou lus dans des tables. L'essentiel dans cet exemple est la constatation de l'emploi et de la combinaison de probabilités élémentaires ou conditionnelles (si) par des opérateurs logiques (et, ou...)

Encore une fois, c'est vraisemblablement un raisonnement de cet ordre que nous tenons. Ceci d'autant plus aisément que ces opérateurs logiques Booléens sont très exactement ceux qui président au fonctionnement des circuits électriques en série (ET) ou en parallèle (OU) dont relèvent la structure des ordinateurs et probablement celle de notre propre cerveau.

c) Méthodes multivariates de discrimination.

De même que des méthodes multivariates, multidimensionnelles existent en classification, de telles méthodes existent aussi en classement.

L'individu est représenté dans un hyperspace à n dimensions (n signes) par un point ; on y calcule alors les probabilités pour ce point-sujet d'appartenir à différents groupes-types selon sa distance à ces groupes.

La seconde notion importante naît des risques d'erreurs inhérentes à toute méthode probabiliste.

Il faut donc évaluer un coût pour chaque erreur de classement. Dans l'exemple simplifié d'un tableau de décisions, on cite le cas théorique d'un médecin qui se trouve devant un ictere : il n'a pas le temps d'obtenir des renseignements complémentaires, il ignore donc s'il est devant un ictere par obstruction qui doit être opéré ou devant un ictere infectieux justiciable de chimiothérapie ; s'il choisit la bonne décision, il n'y a aucun problème ; par contre s'il choisit le traitement médical alors qu'en fait il y a obstacle, il va aggraver l'état du malade. Au contraire s'il décide l'intervention, alors qu'il s'agit d'une hépatite, certains auteurs estiment que ceci peut être bénéfique. Sous incertitude le médecin doit donc choisir le traitement chirurgical.

Cependant, ce type de méthodes n'est applicable qu'à des variables numériques continues, ce qui exclue les signes cliniques habituels souvent discontinus (macro, microglossie, profil concave, convexe...).

Ceci peut être tourné à la limite en pondérant ces termes arbitrairement (0, 1).

En fait, la critique la plus grave réside dans le fait qu'un sujet est automatiquement classé : or si la classification de départ n'est pas extrêmement fine, un sujet relevant d'un état non décrit dans celle-ci sera attribué à la situation ou au diagnostic les plus proches. Sur le plan médical ce peut-être très grave, certainement beaucoup plus que sur le plan orthodontique. Néanmoins, si un sujet présente : [une ankylose temporomandibulaire, (phénomène rare) avec macrodontie relative et latérogathie], il sera attribué au groupe le plus voisin : [macrodontie et latérogathie], où le traitement sera indiqué indépendamment de l'ankylose, si celle-ci n'a pas été prévue dans la table des situations.

C'est pourquoi certains auteurs envisagent des opérations mixtes :

— Classer tout d'abord les sujets qui peuvent l'être sans incertitude par l'algèbre logique ;

— Classer ensuite ceux qui restent par les probabilités, c'est-à-dire sous incertitude.

CONCLUSIONS

Ainsi les tentatives d'automatisation du diagnostic ont amené les différents chercheurs à revenir sur :

— Le processus qui mène au diagnostic dont relève le patient ;

— La réalité même de cette entité.

On se rend compte qu'elles aboutissent à des tables de situations, le plus souvent au travers d'arborescences et que finalement, la situation ou symptomatologie est souvent largement suffisante pour déterminer des types de référence.

Le classement n'est ensuite que la recherche de la situation dont nous sommes le plus proche et pour laquelle la réponse thérapeutique est connue.

Jusqu'ici, en Orthopédie dento-faciale, cette recherche s'est faite empiriquement par probabilités sous-entendues et nous venons de voir qu'il faut s'attendre à de profonds bouleversements dans la nécessité de déterminer les risques,

les coûts, les gains, les utilités, etc., lorsque ces probabilités seront explicitées.

Finalement, on peut penser à l'heure actuelle qu'il existe trois démarches :

— La démarche médicale classique, tendant à définir des maladies ;

— La démarche automatisée, où la statistique et l'informatique s'orientent vers une aide à la décision et où la notion de maladie devient moins évidente, moins utile et cède le pas à celle de situation ;

— La démarche de l'orthodontiste, entièrement orientée vers la définition du malade et une action thérapeutique très personnalisée. L'orthodontie se trouve être en partie pour ces raisons le champ de l'odontologie où l'automatisation a pu le plus facilement se développer.

Enfin, et même conscients d'une certaine provocation, nous estimons que le « diagnostic » a pratiquement toujours été établi implicitement en fonction des possibilités thérapeutiques.

Les analyses de STEINER et de TWEED, par exemple, sont faites pratiquement en fonction d'une thérapeutique où l'extraction est un temps essentiel, et nous ne sommes pas contre, loin de là.

L'analyse clinique que nous avons apprise, étudiants, consistait d'abord à situer « le point incisif », position idéale des incisives supérieures, car ensuite, la thérapeutique fonctionnelle permettait de déplacer la mandibule vers une position en relation avec ce point eumorphique.

L'on pourrait multiplier les exemples où en fait l'action primait le « diagnostic ».

Nous venons de voir aussi que ceci s'installe progressivement dans le domaine médical.

Pourquoi donc vouloir quitter une conception basée sur l'action, pour une conception culturelle, que la médecine abandonne progressivement et que plus que tous autres nous avons des raisons de rejeter ?

BIBLIOGRAPHIE

1 ABOUDHARAM J.-F. et Coll. : **Application de la méthode des nuées dynamiques à l'analyse des données cardiologiques.** Journées d'Informatique Médicale de l'IRIA, p. 191-201, 1974.

2 BEGON F. et TREMOLIERE R. : **Élaboration d'un modèle logique du diagnostic.** Notes Scientifiques n° 5. Supplément au bulletin de l'IRIA n° 9, octobre 1971.

3 BOUCKAERT A. : Réflexions sur le diagnostic médical. *Inform. Méd.* p. 243-251, n° 3, 1971.

4 CHARRON Cl. : **La recherche globale des facteurs propres à la morphologie cranio-faciale par l'analyse factorielle; exemples empruntés à B. SOLOW et T. BROWN.** *Rev. O.D.F.* Tome VI, n° 4, p. 449-470, 1972, et Tome VII, n° 1, p. 109-129, 1973.

5 CHARRON Cl. : Proposition d'une classification du cranio-facé de profil de l'enfant étudié en occlusion. *Orthodont. franç.* Vol. 45, 1974.

6 CHARRON Cl. : **Méthode multidimensionnelle de classification automatique appliquée à l'orthodontie.** Third International Orthodontic Congress, Trans. Europ. Orth. Soc. 1973 (à paraître).

7 CHARRON Cl. : Argumentation du rapport V. SASSOUNI sur le diagnostic en ordinateur. *Orthodont. Franç.*, vol. 44, p. 169-172, 1973.

8 CHARRON Cl. : **Céphalométrie et Informatique : Applications.** Journées d'Informatique Médicale de l'IRIA, p. 203-206, 1970.

9 DANGY B. : **Le diagnostic orthodontique et la Théorie de décision.** Third International Orthodontic Congress, Trans. Europ. Orth. Soc. 1973 (à paraître).

10 DANGY B. : **Céphalométrie et Informatique ; Techniques, procédures et programmes.** Journées d'Informatique Médicale de l'IRIA, p. 197-199, 1970.

11 DANGY B. Argumentation du rapport V. SASSOUNI sur le diagnostic en ordinateur. *Orthodont. Franç.*, vol. 44, p. 175-178, 1973.

12 DIDAY E. : **Nouveaux concepts et nouvelles méthodes en classification automatique.** Journées d'Informatique de l'IRIA, 1973.

13 GOUVERNET J., FIESCHI M. et ROUX M. : **Excmpte d'utilisation d'une méthode basée sur opérateurs booléens pour l'étude de la structure d'un ensemble de vecteurs booléens ou points d'un hypercube.** Journées d'Informatique Médicale de l'IRIA, p. 279-287, 1974.

14 PHILIPPE J. : De la position des incisives *Rev. O.D.F.*, vol. VII, n° 4, p. 449-466, 1973.

15 RICHARDSON M. : **The use of céphalométric X-rays in Détermining basal bone size and its relation ships to crowding.** Trans. Europ. Orth. Soc., p. 181-190, 1967.

16 SALMON D. et GREMY F. : Perspective de l'analyse multidimensionnelle en médecine. *Inform. Méd.*, 3 (1), p. 57-74, 1972.

17 SALMON D. et GREMY F. : Aide au diagnostic de paternité. *Inform. Méd.* n° 1, p. 43-54, 1971.

18 SASSOUNI V. : Le diagnostic en ordinateur. *Rapport. Orthodont. Franç.*, vol. 44, 1973.

19 SZARI M., CHARRON Cl. et DANGY B. : **Association des nuées dynamiques et de l'analyse factorielle des correspondances; applications en chirurgie dentaire.** Journées d'Informatique Médicale de l'IRIA, p. 253-277, 1974.