

ANALYSE DIDACTIQUE DU CONTENU PORTANT SUR LA DIGESTION HUMAINE DU NOUVEAU MANUEL DE SCIENCES EXPERIMENTALES DE SIXIEME AU COLLEGE

Sami ÖZGÜR (samiozgur@yahoo.fr)

La Direction d'Education Nationale, 10100 Balikesir / Turquie

Résumé

L'analyse didactique du contenu portant sur la digestion humaine du manuel que nous proposons est guidée par deux questions : Quelles sont les notions abordées et également quels sont les liens entre ces notions et les niveaux de formulation proposés pour couvrir le programme ? Quelle est la démarche suivie pour aborder le sujet ? Pour mener notre analyse, nous avons eu recours à deux outils complémentaires : les cartes conceptuelles et les trames conceptuelles.

Il est apparu que le *savoir à enseigner* construit progressivement, d'abord au sein de la noosphère Programme (1), puis plus précisément au niveau de la noosphère Manuel : la première donne un cadre, la seconde un exemple de texte du *savoir à enseigner*. Une relative concordance entre le cadre du programme et ce texte a été observé tant au niveau notionnel que du point de vue de la démarche.

Mots-clés : Didactique, Carte conceptuelle, Trame conceptuelle, Sciences expérimentales, Digestion humaine,

1. INTRODUCTION

Avant d'aborder la présentation du nouveau manuel, nous évoquons de façon générale la place attribuée aux manuels dans le système éducatif Turc au niveau des instances officielles.

1.1. Eléments généraux sur le manuel Le statut des manuels d'enseignement dans le système éducatif Turc

Nous avons déjà signalé (1) que les manuels utilisés dans l'enseignement primaire et secondaire doivent être acceptés par une Commission d'acceptation rattachée au TTKB (Talim Terbiye Kurulu Baskanligi).

Actuellement pour le collège et le lycée en Turquie, il existe deux types de manuels pour chaque discipline : les manuels publiés par le MEN Turc et les manuels des maisons d'édition privées. Le choix du manuel dans un établissement se fait par les enseignants de la discipline, le plus souvent selon des critères purement économiques. A l'achat, les manuels du MEN sont, de loin, les moins chers mais les maisons d'édition privées offrent souvent en échange des supports et matériaux intéressants (photocopieuse, ordinateur, matériel bureautique, etc.) pour les établissements choisissant leur manuel.

Avec l'acceptation du nouveau programme de sciences expérimentales en 2000, le TTKB a interdit l'utilisation de tous les manuels anciens, qu'ils soient édités par le MEN ou le secteur privé. Le 15 mai 2002, le TTKB a accepté le nouveau manuel de sciences expérimentales de sixième préparé par la Commission de préparation des manuels. Actuellement ce manuel reste le seul à être utilisé dans les collèges malgré de nombreuses candidatures émanant du privé (plus de cinquante manuels soumis à la commission d'acceptation des manuels).

Il est à noter que le domaine des sciences expérimentales enseigné dans les collèges est le seul pour lequel les manuels d'édition privée ne sont pas autorisés dans les collèges Turcs.

Rappelons que ce manuel constitue pour l'institution « Concours » et pour les enseignants l'unique référence donne encore plus de poids à nos hypothèses et à notre choix de recherche d'en mener une analyse approfondie (1).

1.2. Structure du nouveau manuel de sciences expérimentales de sixième

Le nouveau manuel de sciences expérimentales de sixième en collège aborde tous les sujets prévus dans le programme en respectant la chronologie définie par le programme. Nous en présentons ici la structure générale, les exemples concernant la digestion étant analysés dans un second temps.

Les différents sujets sont réunis dans quatre unités qui correspondent aux unités du programme. Chaque unité commence par une liste de questions auxquelles les élèves sont censés pouvoir répondre à la fin de chaque unité. Ces questions donnent une idée relativement précise de l'importance qui est accordée par les auteurs du manuel aux différentes notions en jeu. Pour aborder chaque sujet le manuel prévoit une partie notionnelle et au moins une activité à réaliser en classe.

La partie notionnelle introduit les notions sous forme de questions de réflexion et, immédiatement après, donne les informations pour y répondre. Dans cette partie le manuel associe au texte des schémas et des photos illustrant principalement les aspects anatomiques.

Dans toutes les activités, l'élève est directement sollicité, mais son activité apparaît très guidée et orientée par une succession de questions fermées.

Un autre point important est que, à la fin de chaque unité, le manuel propose des activités d'évaluation sous forme de questions ouvertes, questions à choix multiple et questions à trou.

2. METHODOLOGIE D'ANALYSE DIDACTIQUE DU CONTENU DU NOUVEAU MANUEL DE SCIENCES EXPERIMENTALES DE SIXIEME

L'analyse que nous proposons est guidée par deux questions :

- Quelles sont les notions abordées et également quels sont les liens entre ces notions et les niveaux de formulation proposés pour couvrir le programme ?
- Quelle est la démarche suivie pour aborder le sujet ?

Au niveau des savoirs en jeu comme pour la démarche il s'agit ici de conduire une analyse didactique sur trois plans :

- la conformité avec le programme ;
- les conceptions véhiculées ;
- le rapport aux exigences du concours.

Pour mener notre analyse, nous avons eu recours à deux outils complémentaires : les cartes conceptuelles et les trames conceptuelles

2.1. Les cartes conceptuelles

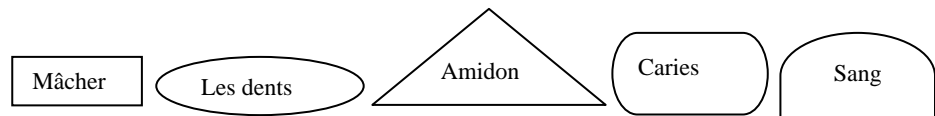
Nombreux types de cartes conceptuelles ont été proposés (2), avec à l'origine, celles de Novak (3). Leur point commun est de construire une représentation spatiale d'une base de connaissances de type déclaratif.

Pour notre part, nous avons utilisé cet outil pour visualiser le champ notionnel du manuel.

Nous nous sommes également référés aux articles publiés dans *Didaskalia N°5. (2)* : qui nous ont fourni des exemples de cartes que nous avons étudiés pour construire celles qui convenaient le mieux à notre recherche. Les règles suivies, dont certaines sont en partie reprises des propositions de ces auteurs, sont les suivantes :

- Nous distinguons pour le sujet de la digestion, les thèmes d'étude du manuel : caractéristiques des aliments, aspects anatomiques, santé, etc.
- Nous repérons des « notions génériques », qui sont les notions du thème abordé dans le manuel pour expliciter le sujet de la digestion humaine¹
 - o Les notions génériques couvrant le thème de l'anatomie du tube digestif sont l'estomac, l'intestin grêle, le foie, les villosités, les capillaires, etc.
 - o Les notions génériques couvrant le thème du fonctionnement sont l'enzyme, la bile, l'absorption d'eau, la mastication, etc.
- Les notions sous-jacentes sont désignées par leur nom commun ou par le verbe qui les caractérise.
- Les notions permettant d'élaborer le sujet de la digestion sont entourées par des formes géométriques en fonction de leur nature :
 - o Les notions liées au fonctionnement du système digestif sont entourées par des rectangles ;
 - o Les notions liées à l'anatomie sont entourées par des ellipses ;
 - o Les notions liées aux aliments, entourées par des triangles ;
 - o Les notions liées à la santé du système digestif sont entourées par des rectangles à coins arrondis ;
 - o Les notions n'ayant pas de lien direct avec le sujet traité sont entourées par de demi-ellipses.

Exemples :



- Les différentes notions repérées sont reliées par des traits. Un trait évoque seulement la présence d'un lien opéré dans le texte du manuel entre les notions, sans établir de supériorité entre ces notions.
- Chaque fois qu'un lien est établi entre deux notions nous notons au-dessus le numéro du(des) ligne(s) du manuel où ce lien apparaît.

¹ Exemples : thème portant sur l'anatomie du tube digestif, thème portant sur le fonctionnement, thème portant sur les aliments et etc.).

La carte conceptuelle du manuel de sciences expérimentales de sixième au collège

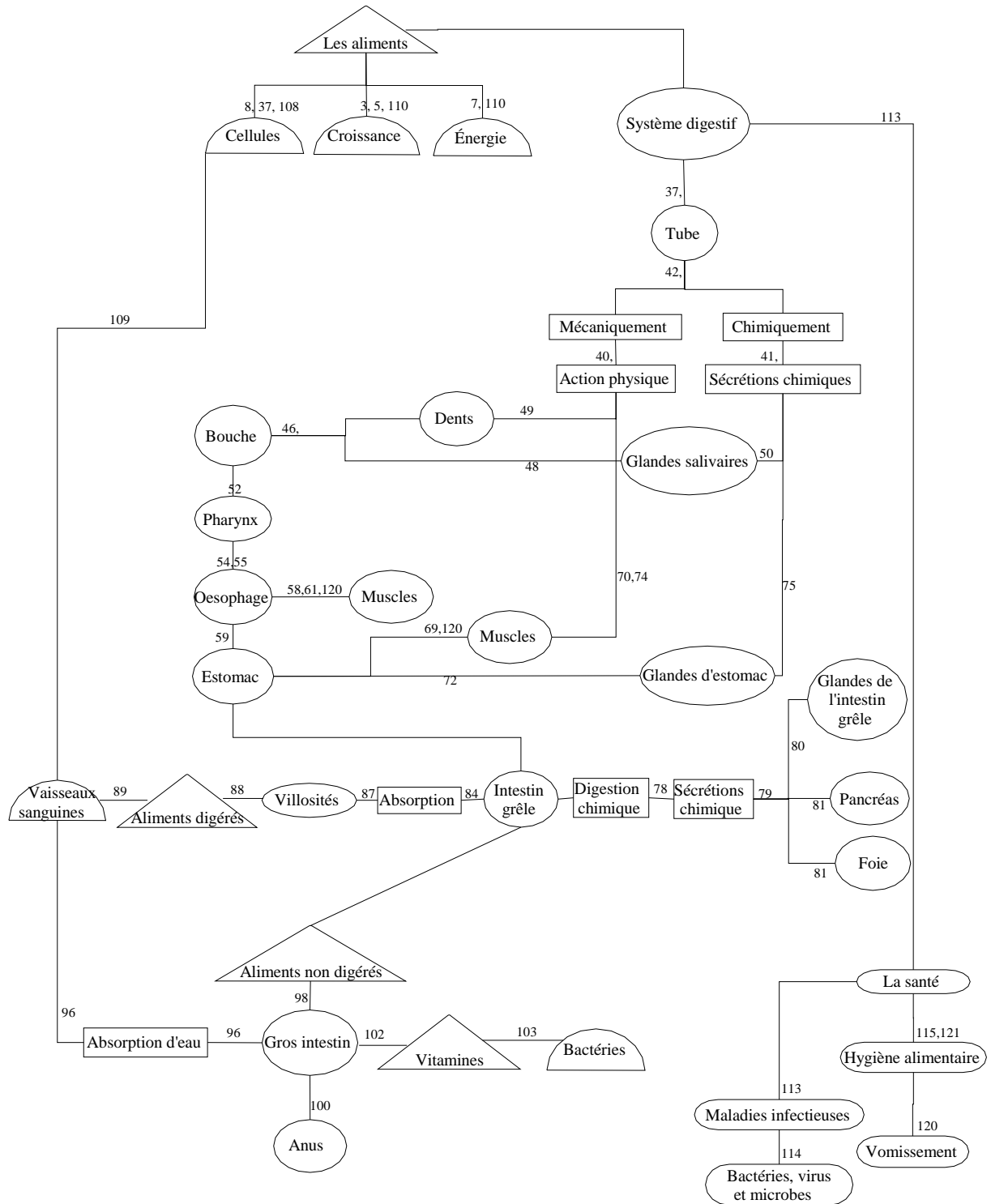


Figure1. Carte conceptuelle du manuel (4) relative au sujet de la digestion humaine.

2.2. Les trames conceptuelles

Sur les trois thèmes de contenu prescrit par le programme (anatomie, fonctionnement et santé) nous avons souhaité aller plus loin et pouvoir étudier les niveaux de formulation, auxquels correspondent trois paramètres : le niveau de langue utilisé, les opérations logico-mathématiques impliquées dans chaque énoncé et le plan épistémologique des problèmes étudiés.

Pour notre part, les niveaux de formulation seront définis essentiellement par le degré de généralité des notions en jeu et le niveau d'approche des structures et des mécanismes liés au phénomène étudié.

Du fait du faible cadrage notionnel opéré par le nouveau programme de sciences expérimentales il nous importait de définir avec précision le contenu du manuel. Un outil nous a semblé de ce point de vue très intéressant, celui des « trames conceptuelles ». Cet outil permet en effet d'analyser et de rendre compte du champ notionnel couvert par le manuel, de sa structuration mais surtout du niveau d'exigence retenu, ce qu'il est difficile d'exprimer avec les seules cartes conceptuelles.

Reportons-nous aux premières définitions qu'en donnait André Giordan (5):

« Ces trames ont pour fonction d'analyser la matière enseignée en mettant en relations internes et externes chacun des concepts ; les relations internes sont celles qui lient les notions constitutives de concepts à elles-mêmes, les relations externes celles qui lient un concept à ceux qui lui sont limitrophes ».

De son côté, Marie Sauvageot (6), pour répondre à la question « qu'est ce qu'une trame conceptuelle » fait référence à Jean-Pierre Astolfi (1989).

1. C'est une série d'énoncés complets, c'est-à-dire formulés sous forme de phrases, chaque énoncé devant être lu de manière indépendante. En quelque sorte, le contrepoint des points de programme exprimés par de simples mots ou expressions laconiques

2. Il s'agit d'énoncés opératoires, c'est-à-dire reliés à des problèmes scientifiques auxquels ils sont une réponse, et non d'énoncés « déclaratifs », à la façon des définitions des dictionnaires.

3. Ces énoncés sont hiérarchisés entre eux, chacun en englobant d'autre plus élémentaire, et l'ensemble se présentant comme un réseau orienté.

4. Cette hiérarchisation vise d'abord à décrire les implications logiques entre les contenus des énoncés, et non leur succession chronologique dans une progression d'enseignement. »

Pour notre étude, nous construirons trois « mini-trames » conceptuelles pour les trois thèmes (finalité de la digestion, anatomie-fonctionnement et santé) prévus par le programme en nous référant à ces principes. Les trois trames que nous proposons ici, représentent, une fois réunies, la trame conceptuelle concernant le sujet de la digestion du manuel de sixième que nous avons caractérisé comme la référence du « savoir à enseigner ». Pour chaque thème nous proposons des énoncés sous forme de courtes phrases. Les éléments écrits en gras correspondent aux notions en jeu ; celles qui donnent lieu à une explicitation sont représentés en italique.

Ces énoncés correspondent à des phrases du texte du manuel reproduites le plus fidèlement possible. Il sont placés dans des encadrés délimitant des « portions » de savoir liées au thème.

Ils sont mis en relation par des flèches exprimant les liens notionnels proposés par les concepteurs du manuel. Ces flèches rendent compte également de la progression notionnelle : l'énoncé le plus haut conduit – ou donne lieu, dans la logique développée par le manuel – à celui situé plus bas et avec lequel il est relié par une flèche.

L'organisation verticale témoigne ainsi de l'ordre dans lequel chaque élément notionnel est traité. Les encadrés placés au même niveau correspondent à des éléments traités ensemble par le manuel.

Comme outil ces trames présentent un double intérêt :

- elles nous ont permis de conduire une analyse fine du traitement notionnel opéré par le manuel ;
- elles constituent un moyen de rendre compte de ce traitement en proposant une représentation imagée de la réponse apportée par le manuel sur les trois thèmes du programme concernant la digestion.

3. RESULTATS

3.1. Analyse du thème introductif « finalité de la digestion »

Le contenu du manuel concernant ce thème est le suivant : « *Demander à vos parents la taille et le poids que vous aviez à la naissance. Comment votre poids et votre taille ont augmentés depuis votre naissance ? Est-ce que ces augmentations de poids ont pour source les aliments que vous avez consommés ? Les aliments sont-ils nécessaires seulement pour grandir ? On vous conseille de consommer des raisins secs, de la confiture ou des aliments sucrés pendant vos examens. Est-ce que nous pouvons en conclure que les aliments sont aussi une source de l'énergie dont nous avons besoin ?* » (4).

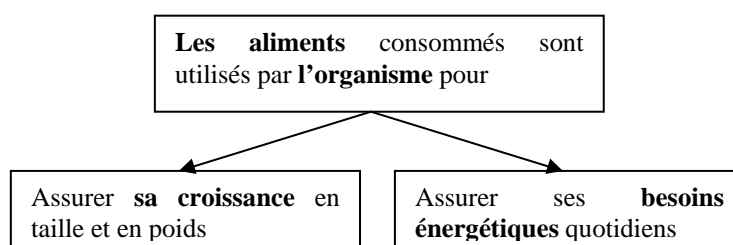


Figure 2. Trame conceptuelle relative au thème « finalité de la digestion »

Le manuel introduit le thème de la digestion en indiquant les finalités de la nutrition à laquelle est rattachée la fonction de digestion. Il s'agit là de l'interprétation par les auteurs du manuel du premier acquis « faire apparaître le rôle des fonctions de nutrition pour l'organisme, lui-même composé de cellules ». Mais notons qu'il se situe au niveau de l'individu, dans sa globalité ; en relation avec le thème d'étude, l'idée sous-jacente est que les aliments digérés se transforment en matière pour assurer la croissance et en énergie pour les besoins énergétiques quotidiens. Il n'est aucunement question ici d'aborder les mécanismes biochimiques et énergétiques qui sont en jeu mais seulement les changements liés à la croissance de l'individu. La nécessité de la digestion des aliments est évoquée par des questions de réflexion sur les différences entre la taille et le poids de naissance et la taille et le poids actuels des élèves. La démarche utilisée pour introduire la nécessité des aliments dans notre organisme peut perdre de son efficacité si l'élève découvre le principe de formulation utilisé, par questions en cascade : la réponse à une question est contenue dans la question qui la suit ou les questions

sont posées de manière à ce que les réponses ne puissent être qu'affirmatives. Le manuel introduit une sorte d'« effet Topaze » (7) très marqué qui à son tour permet de déchiffrer le contrat du manuel. Doit-on voir ici la façon dont le manuel met en œuvre la « démarche active » suggérée par la noosphère Programme (1) ? Si c'est le cas, on voit se confirmer une des conséquences attendues de l'absence de formation didactique chez les auteurs du manuel. Pour la suite, la question est savoir si les enseignants vont se laisser entraîner dans cet « effet Topaze » où s'ils vont proposer une démarche mettant davantage en jeu le raisonnement des élèves. Compte tenu de la nouveauté de cette démarche et de l'absence de références autres que le manuel, il est permis d'en douter.

3.2. Analyse des thèmes « anatomie du système digestif » et « fonctionnement du système digestif »

Nous présentons dans les lignes qui suivent les différents passages du manuel (extraits sélectionnés et traduits en Français) consacrés aux organes du système digestif (anatomie et fonctionnement) en suivant l'ordre du manuel. Chaque fois que cela est possible, nous étudions le rapport au programme, les conceptions erronées potentiellement exprimées et les conséquences des choix de contenu sur la transposition enseignante.

Le système digestif est décrit par une phrase : « *Le système digestif ressemble à un tuyau ouvert à ses deux extrémités* ».

Nous voyons que la formulation proposée est plus qu'élémentaire puisqu'elle met en jeu une analogie de la vie quotidienne. Dans le cas présent ce terme de « tuyau » peut suggérer l'étanchéité totale de l'appareil digestif renforçant ainsi la conception d'ordre épistémologique nommée « tuyauterie contenue » par Pierre Clément (8).

La cavité buccale

Le manuel l'aborde dans la partie notionnelle au travers d'une question à laquelle il répond immédiatement par affirmative : « *La bouche est l'endroit où les aliments sont divisés en petits morceaux à l'aide des dents et mouillés par les sécrétions salivaires. Est-ce que nous pouvons donc dire que dans la bouche se produisent en même temps la digestion mécanique et la digestion chimique ?* ».

La cavité buccale est décrite comme le premier endroit où se produit la digestion mécanique et chimique des aliments. La digestion mécanique est associée aux travaux des dents et la digestion chimique au « mouillage » des aliments par des sécrétions salivaires. Le résultat est évoqué comme un « découpage en petits morceaux ». Il s'agit donc bien d'un premier niveau de formulation utilisant un vocabulaire certes expressif mais appartenant à la langue commune. Le terme « morceau » renvoie encore à une échelle macroscopique.

L'œsophage et l'estomac

Ces organes sont présentés de la façon suivante : « *L'œsophage : sa fonction est d'assurer le transfert des aliments grâce à sa structure musculaire. Pouvez vous deviner ce qui se passerait si ces muscles fonctionnaient en sens inverse ?* ».

« *L'estomac : c'est le plus grand organe du système digestif. Est-ce que cela peut avoir un lien avec le fait que les aliments consommés attendent longtemps dans l'estomac ?* ». « *La*

structure de la paroi de l'estomac est musculeuse est cette structure permet à l'estomac de remuer les aliments consommés et de les transformer en une sorte de soupe et à ce moment les sécrétions provenant de ses glandes se mélangent à cette soupe. Au vu de cela comment qualifiez-vous cette digestion ? »

La structure de ces deux organes est caractérisée comme une structure musculaire, sans d'autres explications. Il est sous-entendu que ces structures peuvent se contracter ; de là l'élève doit leur attribuer un rôle d'acheminement du bol alimentaire (œsophage) et de brassage (estomac) responsable des phénomènes mécaniques de digestion. Le résultat est présenté comme « une soupe », autre mot du langage commun. La digestion chimique dans l'estomac est quant à elle associée à un mélange de sécrétions avec cette « soupe ». Il n'est fait référence ni à des enzymes, ni à une simplification moléculaire.

Au delà de conséquences possibles d'une telle simplification sur la compréhension des lecteurs, certains éléments sont à souligner car pouvant induire des conceptions erronées.

- Le fait d'insister sur la taille de l'estomac et la durée pendant laquelle y séjournent les aliments peut avoir pour effet de survaloriser l'estomac par rapport aux autres organes intervenant dans la digestion. L'estomac peut être perçu comme le lieu où se produit la digestion de tous les aliments.
- D'autre part, le fait de n'évoquer la structure que pour ces deux organes peut faire penser que pour la suite, la progression du chyle se fait par gravité.

L'intestin grêle

Cet organe est présenté de la façon suivante : « *Dans l'intestin grêle nous n'observons pas de digestion mécanique. Pour découper les aliments nous avons besoin d'un grand nombre de substances chimiques. Les substances chimiques nécessaires pour la digestion chimique dans l'intestin grêle sont produites à la fois par lui-même et par le pancréas et le foie. C'est le lieu où les aliments se décomposent à l'aide des sécrétions chimiques jusqu'à leur plus petite structure et passent dans le sang. C'est le plus long organe du système digestif car le phénomène appelé absorption se fait ici. Dans la face intérieure de l'intestin grêle il y a des replis ressemblant à des doigts qui augmentent la surface d'absorption, c'est par-là que les aliments digérés passent dans le sang* ».

Nous observons tout d'abord un changement de terme : « substance chimique » remplace « sécrétion chimique » mais en définitive le niveau de formulation est toujours élémentaire. La digestion chimique est présentée comme une « décomposition » par des substances chimiques, ce qui est guère plus précis que dans les formulations précédentes (« division » dans la bouche ; « transformer en une sorte de soupe »). La seule véritable information concerne ici les glandes responsables de ces sécrétions.

Mais ici, un même rôle semble attribué à la sécrétion de la glande biliaire et aux sécrétions de l'intestin grêle et du pancréas dans la digestion chimique, ce qui peut induire en erreur sur le rôle véritable de la bile. L'information sur la structure de l'intestin grêle se limite à l'évocation de « replis ressemblant à des doigts » interprétable à un niveau macroscopique. Aucune allusion n'est faite au réseau capillaire.

Le gros intestin

Cet organe est présenté de la façon suivante : « *Il n'est pas aussi long que l'intestin grêle et en plus il ne possède pas de replis. Cela veut dire qu'il ne se fait pas d'absorption des aliments dans le gros intestin. Mais l'eau restant dans les aliments non digérés s'absorbe et passe dans*

le sang. Les aliments non digérés suffisamment pour passer dans les cellules s'évacuent du corps. A l'aide de certaines bactéries qui produisent des vitamines le gros intestin complète l'alimentation.»

Le contenu relatif à cet organe est de même nature que précédemment et toujours conforme au programme. Notons cependant la référence qui est faite aux bactéries associées à la production de vitamines, association pouvant donner lieu chez des élèves à des interprétations erronées ; et en contradiction avec la conception habituelle de bactéries nocives.

L'ensemble du thème

Le thème de la digestion est ainsi évoqué au travers d'une modification de l'état des aliments dans le tube digestif.

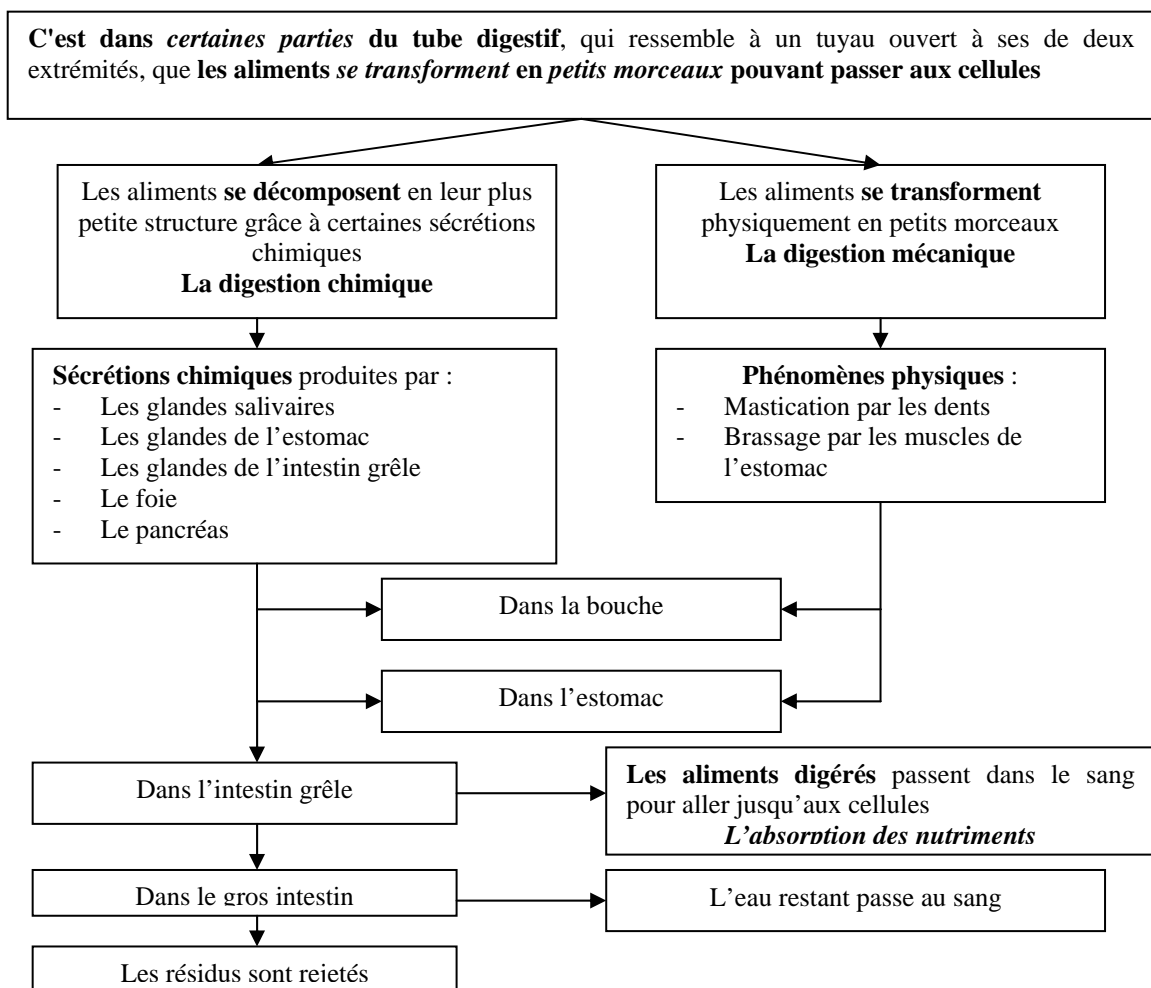


Figure 3. Trame conceptuelle relative au thème « anatomie et fonctionnement »

Le champ conceptuel ainsi défini est bien celui recouvert par le titre du programme. De même nous retrouvons l'ensemble des acquis attendus (a, c et d). Ceux-ci sont ici précisés et sont développés à un niveau élémentaire, l'échelle macroscopique pour les structures et les mécanismes, comme souhaité par le programme.

Un élément important est ici à souligner : il concerne une spécificité de la langue Turque et, en cela, constitue un trait éminemment culturel.

Dans le langage Turc le mot signifiant le nutriment est composé du mot « *besin* » qui signifie en Français « *aliment* » en lui ajoutant complément qualitatif ou un adjectif quantitatif.

Par exemple :

- « *sindirilmis besin* » qui signifie en Français « *l'aliment digéré* »
- « *kucuk molekullu besin* » qui signifie en Français « *l'aliment en petites molécules* »

L'absence de termes spécifiques pour dissocier les aliments et les nutriments pourrait nuire à la perception des deux registres en jeu, le registre macroscopique (des aliments) et le registre microscopique (des nutriments).

3.3. Analyse du thème « *troubles digestifs* »

Le thème est abordé sans entrer dans le détail en évoquant seulement les noms des troubles et maladies dues aux bactéries et aux virus véhiculés par les aliments consommés. « *Avez-vous eu des maladies ayant des symptômes comme une diarrhée ou des douleurs abdominales ? Ces maladies sont induites par des bactéries et des virus qui se trouvent dans des aliments sales. C'est pour cela que tout ce que nous mangeons doit être très propre. Parce que les microbes pris avec les aliments passent dans le sang en faisant le même parcours que les aliments consommés et ces microbes provoquent des maladies digestives via le système digestif comme le typhus, le choléra, la dysenterie et l'une des variétés d'hépatites. En plus des aliments avariés aussi perturbent le bon fonctionnement du système digestif. Discutez avec vos camarades, les conséquences possible sur notre santé de la consommation des produits laitiers et des produits de viandes non cuits.* ».

Après avoir évoqué divers symptômes, le manuel envisage les causes microbiennes et introduit des éléments de prévention (lavage, conservation et cuisson des aliments)².

La discussion suscitée à propos de la consommation des produits laitiers et des produits de viandes non cuites invite les élèves à débattre sur les pratiques alimentaires en Turquie.

Il peut être question ici de la maladie de Brucella, maladie bactérienne contractée par l'homme lors de la consommation de fromage fabriqué artisanalement à partir du lait cru de brebis ; ou de maladies transmises par la viande de porc, sujet beaucoup plus polémique.

Il semble qu'en entraînant les lecteurs élèves sur ce terrain le manuel outrepassé quelque peu les limites du thème proposé par le programme.

En effet, il ouvre la possibilité aux enseignants d'introduire la dimension culturelle du sujet en impliquant des pratiques sociales quotidiennes très marquées culturellement.

² La pratique de vente d'aliments prêts à consommer, produits artisanalement, est très répandue devant les collèges Turcs et menace la santé des élèves.

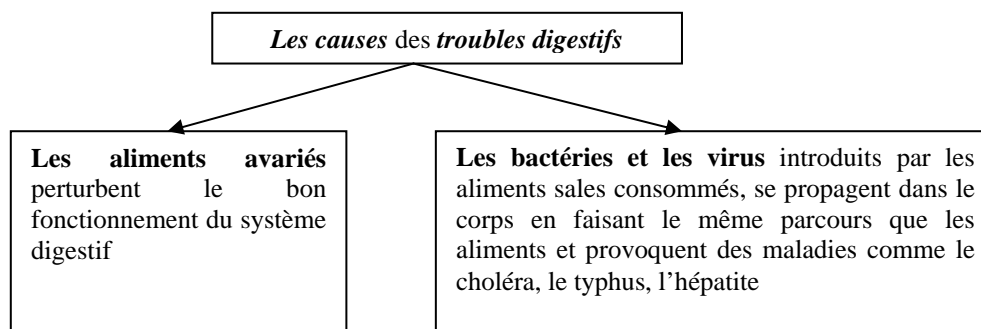


Figure 4. Trame conceptuelle relative au thème « santé du système digestif »

3.4. Analyse de l'activité proposée pour la digestion

Le manuel introduit cette activité – seule activité proposée pour l'étude de la digestion – par la phrase suivante : « Comment on avale un morceau d'aliment » - « Observer la première étape de la digestion qui est le premier de toute une série de procédés assurant la digestion des aliments afin que ces derniers puisse être utilisés par les cellules ».

Le protocole d'activité est proposé sous la forme suivante :

Comment avale-t-on ?

Quel matériel peut-on utiliser ?

- Une pomme ou un morceau de simit (croissant turc).

Que faire avec ce matériel ?

- Donner à votre ami un bout de simit et lui demander de le mâcher.
- Observer les mouvements de sa bouche quand il mâche le simit.
- Quand il avale le simit observer les mouvements de son cou.

Quels sont les résultats obtenus ?

- Est-ce que votre ami a avalé tout de suite le simit ?
- Est-ce que le simit a été mouillé ?
- Lorsque votre ami avalait quels ont été les mouvements de son cou ?

Quelle est votre interprétation ?

- Pourquoi le simit a été mouillé ?
- Quels sont les éléments qui sont intervenus lors du mâchage du simit ?
- En quoi peut être dangereux pour nous le fait de ne pas mâcher suffisamment le simit ?
- Le simit a-t-il subi des transformations dans la bouche ; si oui de quelle nature ?
- Vous savez tous qu'il ne faut pas parler la bouche pleine. Pouvez vous nous dire pourquoi ?

Le manuel décrit donc tout le chemin que les élèves doivent suivre pour la réalisation de cette activité : le matériel à utiliser, la démarche à suivre, les résultats à dégager et les questions d'interprétation. Nous retrouvons ici la démarche guidée par un questionnaire en « cascade » relevé plus haut. Du point de vue du contenu, cette activité se situe au niveau macroscopique.

3.5. Analyse des questions de la partie évaluative du manuel

A la fin de chaque unité le manuel de sciences expérimentales de sixième propose un chapitre intitulé « *Qu'est ce que nous avons appris* ». Ce chapitre propose d'évaluer les élèves en leur proposant de répondre à différents types de questions : des questions ouvertes, des questions à trou, des questions à choix multiple.

Pour l'unité de programme N°2 concernant l'étude des systèmes biologiques le manuel propose au total 21 questions, dont 11 questions ouvertes, 3 questions à trou et 7 questions à choix multiple. Parmi ces questions, nous notons qu'une seule question à trou correspond au sujet de la digestion.

Nous notons qu'un tiers des questions sont du type QCM comme dans les sujets de concours d'entrée en lycée (CEL). Mais les questions à trous, dans la mesure où elles se limitent à une restitution de connaissances, se situent également dans l'esprit d'une préparation au concours.

Les questions à trou portant sur le sujet de la digestion, demandent aux élèves de trouver un mot manquant (ici le nom) dans la phrase d'une définition.

Question 1 : Nommer les organes correspondants

- *Les aliments digérés passent dans le sang au niveau de*
- *La partie assurant le passage des aliments entre la bouche et l'estomac est*
- *La partie d'où les déchets solides sont rejetés du corps est*
- *L'organe où l'eau restante des aliments non digérés est absorbée est*
- *Le liquide qui fait mouiller les aliments dans la bouche est produit dans*
- *L'organe le plus grand qui produit des sécrétions aidant la digestion est*

Les autres questions, trois questions à trous, sont du même type : elles portent, comme dans le cas présent, sur des aspects anatomiques des systèmes. En termes d'exigence, il s'agit là de simples restitutions de connaissances, à un niveau macroscopique.

La forme de ces questions rappelle ainsi les sujets de concours mais leur contenu ne dépasse pas les limites définies par le programme.

4. CONCLUSION

Pour conclure ce chapitre nous dégageons les principaux résultats obtenus lors de l'analyse de la production de la « noosphère Manuel ».

Cette noosphère apparaît bien comme une structure annexe de la « noosphère Programme » agissant dans le cadre défini par cette dernière. Elle se soumet à ses recommandations tant au plan des exigences notionnelles que du point de vue de la démarche préconisée.

De ce point de vue le manuel est à considérer comme un prolongement du programme, une sorte de « mise en texte » conforme à ce qui attendu.

Comme nous l'avons signalé (1,9) la « noosphère Manuel » opère et construit son contenu notionnel par « adaptation didactique » de contenus existants, et c'est là un autre point commun avec la Noosphère programme dont elle partage certains membres.

L'analyse de la production issue de cette adaptation nous a permis de pointer les principales caractéristiques du « savoir à enseigner » relatif au sujet de la digestion.

Le point important, nous l'avons vu, est que ce savoir se situe à un niveau d'étude macroscopique, tant pour aborder les structures que les phénomènes liés à la digestion. D'un autre côté, dans sa partie « évaluation » il tend à se rapprocher de l'esprit des concours en proposant des questions de connaissances et des QCM centrées sur la dimension anatomique.

5. BIBLIOGRAPHIE

- [1] Özgür, S. « Analyse de la transposition didactique en Turquie des institutions noosphériques à l'enseignant : L'enseignement de la digestion humaine au collège » **Thèse de doctorat publiée**, Université Grenoble 1, (2004).
- [2] **Didaskalia** N°5, (1994)
- [3] Novak, D.J. "**Handbook for Learning How To Learn Program New York**" , Cornell University Press. (1980)
- [4] Gungor B. ; Dokme, I. ; Ulker, S. ; Yildiran, N. ; Aydinli, R. ; Bas, B. « **Fen Bilgisi 6 Ders Kitabı** ». Istanbul : 1^{ère} Edition MEB Devlet kitaplari. (2002).
- [5] Giordan, A., De Vecchi, G.. "**Les origines du savoir. Des conceptions des apprenants aux concepts scientifiques** ». Neuchâtel : Delachaux et Niestlé Ed. (1987)
- [6] Sauvageot, M.. « **Les trames conceptuelles, outils de formation en didactique de la biologie** », **Didaskalia** N°5, pages 91-103. (1994)
- [7] Brousseau, G. « **Fondements et méthodes de la didactique des mathématiques** », Recherches en Didactique des Mathématiques, vol. 7/2, Grenoble : La Pensée Sauvage Ed. (1996).
- [8] Clément, P. « **Sur la persistance d'une conception : la tuyauterie continue digestion excrétion** ». Aster, N°13, pages 133-155. (1991).
- [9] Özgür S., Charbonnier F., Triquet E.. « **La transposition didactique opérée par des enseignants de collège en Turquie** », *in* Actes des XXVI^{èmes} Journées Internationales sur la Communication, l'Education et la Culture Scientifiques et Industrielles, Chamonix, 30 novembre – 4 decembre, A. Giordan, J.L. Martinand & D. Raichvarg (Eds). (2004)