

IUFM

**Académie de Montpellier
Site de Montpellier**

Katia CASTEROT

**APPRENTISSAGE AU RAISONNEMENT SCIENTIFIQUE
INITIATION A LA CONCEPTUALISATION**

**Discipline concernée : Biologie de laboratoire et paramédicale
Classe concernée : seconde
Montpellier**

Lycée Jean Mermoz

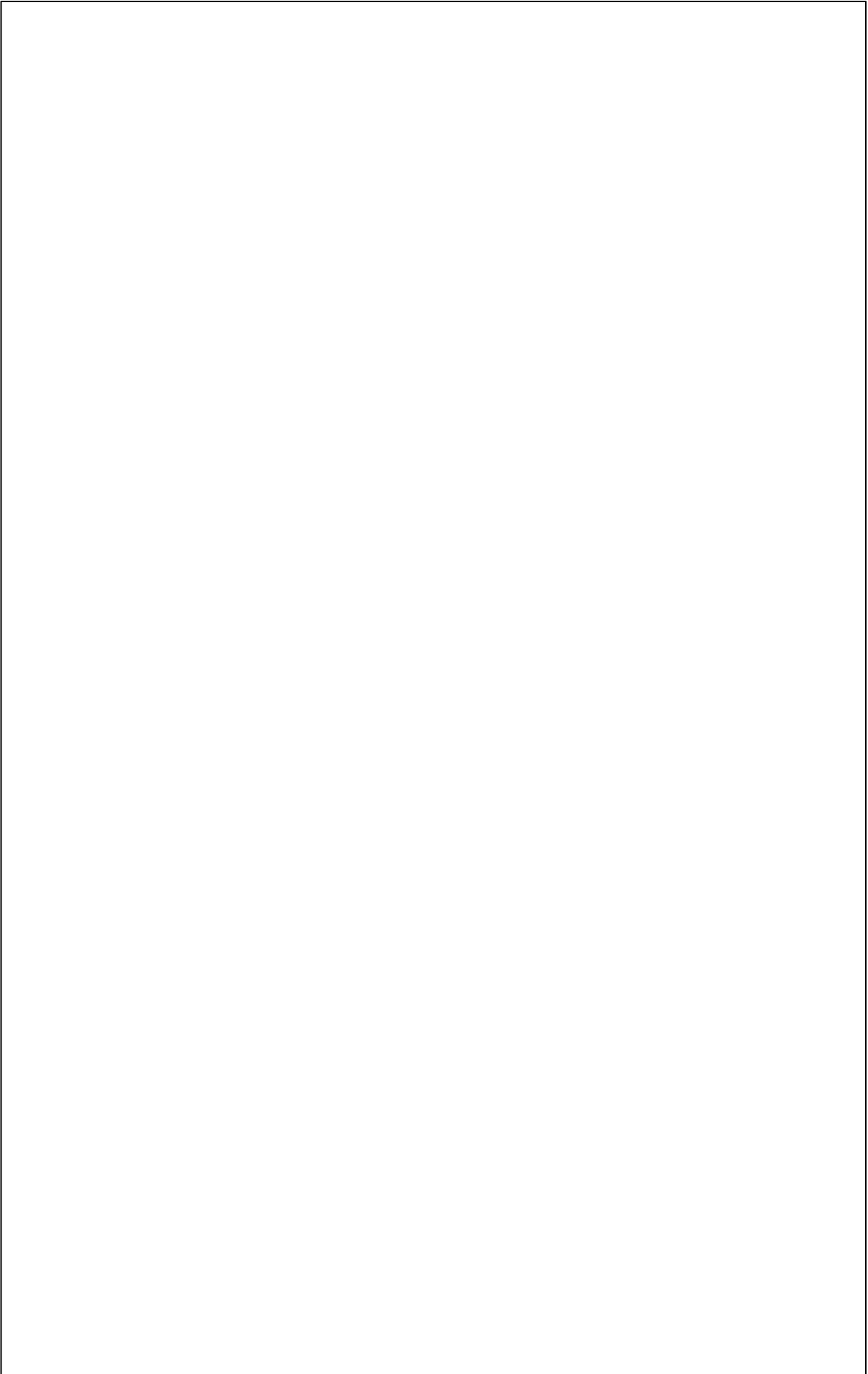
**Année universitaire : 2003 / 2004
REYNE**

**Tuteur du mémoire : J. CORBIERE
Assesseur : M.L.**

Les enseignements de biologie dans les filières technologiques sont dispensés dans plusieurs matières. Les élèves doivent acquérir un esprit d'analyse et être capable de développer un raisonnement scientifique. Ceci implique une juxtaposition et confrontation de l'ensemble des connaissances acquises dans chacune de ces matières de sorte à développer une approche globale de la biologie. Cette mise en relation de compétences et de connaissances va permettre de construire et de structurer le savoir.

The education of biology in the technological fields are distributed in several subjects. The pupils should acquire a spirit of analysis and be able to develop a scientific reasoning. This implies a juxtaposition and a confrontation of all the knowledge acquired in each of these subjects of sort to develop a global approach of the biology. This getting in touch of competence and knowledge is going to allow to build and structure a knowledge.

Mots clé : conceptualisation, biologie, interdisciplinarité, raisonnement scientifique.



Sommaire Mémoire professionnel

Introduction	p 3
1. Analyse des enseignements et premiers constats	
1.1. Savoirs et savoirs-faire attendus en STL-BGB	p 6
1.2. Les difficultés rencontrées par les élèves en BLP	p 6
1.3. Analyses des productions des élèves au cours des séances de biochimie	p 7
1.4. Premiers bilans de mes pratiques	p 10
2. Théorisation de la construction d'un raisonnement scientifique	
2.1. Les chemins du savoir	p 10
2.2. Construction et utilisation d'un concept	p 11
2.3. Définition de la discipline	p 12
2.4. Construction du savoir	p 12
3. Mise en place de l'expérimentation	
3.1. Les pré-requis de cette expérimentation	p 14
3.2. Première phase : décontextualisation / recontextualisation	p 14
3.3. Deuxième phase : établissement du concept	p 15
3.4. Application de ce concept pour la cellule procaryote	p 16
4. Analyses des résultats	
4.1. TP sur l'analyse des constituants du pain	p 18
4.2. Observation des acides nucléiques	p 19
4.3. Travaux dirigés sur l'organisation moléculaire de la cellule	p 19
4.4. Bilan général et critique de l'expérimentation	p 20
Conclusion	p 21

ANNEXES

Apprentissage au raisonnement scientifique
Initiation à la conceptualisation

Au cours de cette année, j'ai enseigné la BLP (biologie de laboratoire et paramédical) en classe de seconde, lors de mon stage en responsabilité.

Cette option vise à sensibiliser les élèves de seconde sur les enseignements dispensés dans les filières technologiques STL et SMS et les initie au travail de laboratoire. L'objectif premier étant de leur donner envie de s'orienter vers les filières STL-BGB ou SMS.

Au vue des premiers souhaits émis par les élèves, la majorité d'entre eux envisagent une orientation vers la filière STL-BGB. Cette filière propose des enseignements théoriques et pratiques en biologie humaine, microbiologie et biochimie ; enseignements qui seront sanctionnés en fin de terminales par des épreuves écrites et pratiques à l'examen. C'est dans cette optique, que j'ai conduit mes enseignements.

Le programme de BLP, quant à lui, s'articule autour de trois thèmes :

- ☞☞ Organes, appareils, organisation cellulaire
- ☞☞ Introduction à la biochimie structurale
- ☞☞ Initiation à la microbiologie

En classe de seconde, les enseignements en BLP sont dispensés par le même enseignant avec un créneau horaire de 3 heures consécutives / semaine.

1. Analyse des enseignements et premiers constats :

1.1. Les compétences et les savoirs-faire attendus des élèves de STL-BGB :

1.1.1. *Savoirs et savoirs-faire attendus en BLP :*

Ces compétences peuvent être définies selon 2 axes :

☞☞ Démarche scientifique :

- ?? observer et analyser
- ?? exploiter des renseignements recueillis ou fournis
- ?? porter un jugement critique sur une expérience et / ou un résultat

☞☞ Réalisation technique :

- ?? Organiser un travail dans le temps et dans l'espace
- ?? Exécuter, avec soin et rigueur, un travail simple seul ou en équipe dans les conditions satisfaisantes de sécurité.

1.1.2. *Connaissances et compétences attendues des bacheliers de STL-BGB :*

Les enseignements de biologie moderne de première et de terminale sont repartis sur trois matières différentes.

A l'issue de ces deux années, on attend des élèves :

☞☞ Acquisition de savoirs différentes

☞☞ Acquisition de compétences parmi lesquelles je retendrai :

- ?? **Développement d'une démarche scientifique et d'une logique de raisonnement.**
- ?? Acquisition des outils scientifiques nécessaire à une **analyse objective et raisonnée**

Ces compétences se regroupent en une thématique unique : être capable d'élaborer un raisonnement scientifique. Pour cela, le travail indispensable, et non des moindres, que doit réaliser les élèves de STL-BGB est de recouper et prolonger l'ensemble des savoirs et des compétences acquis dans chacune des disciplines et au cours des deux années, afin de développer une approche intégrative et pluridisciplinaire de la biologie moderne.

Compte tenu de la complexité de cette tâche, il me semble important de commencer le travail dès la classe de seconde ; la première étape étant de leur faire comprendre que la biologie est pluridisciplinaire.

1.2. Les difficultés rencontrées par les élèves en BLP :

Les élèves de seconde, en sortie du collège, ont l'habitude d'être extrêmement encadrés dans leurs pratiques et leurs raisonnements.

La biologie au collège est dispensée en cours de sciences de la vie et de la terre (SVT). L'approche didactique est déductive ; l'analyse d'expériences ou de documents amènent les connaissances théoriques.

A leur entrée en seconde, les élèves se trouvent confrontés d'une part à une structure et une organisation de vie différente et d'autre part à une approche de la biologie autre que celle de SVT. L'approche didactique est différente et les connexions avec les autres matières (SVT, chimie...) nombreuses. Il est inévitable que ceux-ci rencontrent des difficultés multiples dans cette discipline.

1.3. Analyses des productions des élèves au cours des séances de biochimie :

Les enseignements de biochimie ont été programmés au second trimestre de l'année, après les cours sur l'organisation cellulaire.

1.3.1. Organisation générale des séances de travaux pratiques de biochimie :

Les séances de biochimie se déroulent en deux étapes :

1° étape :

- ?? Etude d'une biomolécule (structure, quelques propriétés physiques et chimiques , fonction)
- ?? Illustration des connaissances par la réalisation de réactions de caractérisation sur des solutions pures.

2° étape :

- ?? Réinvestissement des connaissances théoriques et pratiques acquises dans l'analyse d'un produit biologique (eau, lactosérum, pain)
- ?? Conclusion sur la composition minérale et /ou organique du produit.

Lors de l'établissement de la progression en biochimie, il me semblait utile de commencer à apprendre la lecture et l'interprétation des réactions de caractérisations sur des solutions pures de sorte à obtenir une réaction « type ». Ceci justifie l'organisation de ces séances.

1.3.2. Attitudes des élèves au cours de ces séances :

Au niveau de ces enseignements, les connaissances de chimie, encore insuffisantes, limitent les apports théoriques. Néanmoins, malgré cette difficulté, les élèves sont restés attentifs et intéressés. De la même façon, les phases de travaux dirigés réalisées pendant le cours ont réussi à induire une participation active et une réflexion intéressante de la majorité des élèves.

En outre, la proportion importante des travaux pratiques et la mise en activité leur plait énormément. Au fil des séances, j'ai pu constater que l'exécution de manipulations simples ne leur posait pas de problèmes. Mais, je me suis rapidement aperçue que, pour les élèves, les travaux pratiques se résument à des manipulations en suivant les indications du protocole. Les résultats expérimentaux ne sont pas analysés.

1.3.3. Analyses des productions des élèves :

Dès les premiers comptes-rendus de TP, j'ai pu constater ce manque d'exploitation des résultats expérimentaux :

- ☞☞ Ces derniers sont lus mais non interprétés.
- ☞☞ Il n'existe pas de réflexion sur les résultats observés.

1.3.3.1. L'objectif du TP n'est pas intégré :

L'absence d'introduction et de conclusion générale au niveau de leur compte rendu traduit le manque de questionnement des élèves sur l'intérêt du TP.

Exemple de travaux pratiques: Lors de l'analyse d'un lactosérum

⚡ Protocole expérimental :

⚡ Mettre dans un tube à essai identifié, 2 mL du lactosérum. Ajouter 2 mL de solution de Felhing A et de Felhing B. Mettre au bain marie quelques minutes.

(.....)

⚡ Compléter le tableau suivant

N° du tube	Réactif utilisé	Composé recherché	Lecture	Interprétation

⚡ Conclure sur la composition du lactosérum.

⚡ Analyse des productions :

Discipliné, l'élève numérote son tube, ajoute les volumes indiqués, homogénéise, met au bain-marie puis lit le résultat : présence d'un précipité rouge brique.

L'interprétation de ce résultat, pour eux se résume à la lecture des résultats. L'objectif du TP n'est pas atteint.

1.3.3.2. Analyse et réflexion des élèves face à leur pratique :

D'une manière générale, les élèves de STL-BGB cloisonnent l'ensemble de leurs connaissances selon la matière où elles ont été dispensées.

Mais, chose curieuse, je m'aperçois que dès la classe de seconde ce phénomène a lieu. Bien que réalisé par le même enseignant, dans la même matière, j'ai constaté, au cours de la partie de biochimie, que les savoirs et compétences sur l'organisation cellulaire et tissulaire étaient occultés.

Ceci se traduit par l'absence d'analyses critiques sur des résultats, même les plus simples.

?? Exercice proposé en illustration des propriétés physiques des protéines : illustration de l'action d'un acide (annexe 1)

En analysant le travail des élèves, je me suis aperçue qu'ils ont analysé l'effet de l'acide (vinaigre) sur les protéines mais ils ont pas intégré que les protéines étaient présentes au niveau de la paroi des cellules des pommes. En les questionnant sur la structure de la cellule végétale (interprétation du schéma donné), ils ont été capables de restituer les connaissances structurales acquises. Mais l'étape « la paroi végétale contient des protéines » n'a pas été intégrée.

?? Exercice proposé au cours de l'étude des propriétés des lipides :

Les membranes biologiques sont constituées en grande part de phospholipides. Au vue du caractère lipophile de ces molécules, justifier le modèle d'organisation en bicouche.

☞☞Remarque des élèves :

- madame, dans la cellule, il y a des molécules ?
- On est en biochimie, pourquoi on reparle des cellules ?.

De la même façon, les connaissances acquises au collège ne sont pas réinvesties. En classe de troisième, les élèves apprennent la composition des aliments conjointement au processus de digestion.

?? Exemple de travaux pratiques : Lors de l'analyse d'un lactosérum

☞☞Protocole expérimental :

Dans un tube à essai, introduire 2 mL de lactosérum et 1 mL de solution d'oxalate d'ammonium.

☞☞Analyse des productions :

La recherche des ions calcium s'est révélée négative ou faiblement positive. Or, la composition des aliments est étudiée en classe de troisième ; une composition sommaire avait été précisée lors de cette séance avec le mode de fabrication du lactosérum . Malgré cela, personne n'a réagi face à ce résultat.

On peut résumer ces deux points en un constat simple : manque de réflexion sur le travail réalisé et son intérêt.

1.3.4. Définition de la problématique :

Cette absence d'analyse et d'interprétation de ces résultats ont deux causes essentielles :

- ☞☞L'objectif du TP n'est pas intégré : analyser un produit et donc conclure sur sa composition.
- ☞☞Cloisonnement des connaissances acquises au cours de l'année et des années précédentes.

Ces deux constats convergent vers une problématique unique : absence de raisonnement scientifique.

Ceci est un réel problème car les enseignements de biologie en STL-BGB sont fractionnés en niveaux et en disciplines. Hors, il me semble indispensable pour la poursuite de leurs apprentissages que les élèves sachent réinvestir les connaissances acquises et soient capables d'avoir une vision globale de la biologie.

Il est bien évident que l'acquisition de cette réflexion ne pourra pas se faire dès la classe de seconde ; elle nécessite du temps et l'intégration des connaissances acquises. Néanmoins, il me semble utile de commencer ce travail dès la seconde. L'objectif fixé est , en premier lieu, une sensibilisation à ce raisonnement scientifique et à une approche globale de la biologie.

1.4. Premiers bilans de mes pratiques :

Au vue du comportement des élèves, je me suis demandée si :

- ?? La distribution de protocoles de TP contenant des tableaux de résultats à compléter était judicieuse. La présence systématique de ces tableaux est peut-être à l'origine d'un manque de prise d'initiative dans la présentation des résultats.
Cette absence de réflexion peut-être à l'origine du manque d'analyse et de synthèse des résultats.
- ?? Une série de questions au niveau des protocoles devait les amener à structurer leur réflexion et ainsi à comprendre l'intérêt des manipulations réalisées (définir le but du TP, réaliser l'organigramme des manipulations, lectures et interprétations des résultats). Je me demande s'il n'aurait pas été plus judicieux de développer davantage le questionnement pour les guider davantage dans leur raisonnement ; au moins sur les premiers protocoles.
- ?? L'acquisition des compétences en analysant des solutions pures a peut-être dérouté les élèves : ils ne sont pas contraints à une réflexion globale sur leurs résultats expérimentaux.

La biologie moderne est une entité pluridisciplinaire impliquant une réflexion et une analyse scientifique des faits. Il est donc impératif d'amener les élèves, par les enseignements, à acquérir cet esprit scientifique.

2. Théorisation de la construction d'un raisonnement scientifique :

Dans notre société moderne, le savoir est organisé en disciplines scientifiques institutionnalisées dans le cursus scolaire. Ce compartimentage en discipline et en niveaux a pour conséquence une atomisation du savoir et une parcellisation des tâches.

Néanmoins, on attend des élèves un esprit techno scientifique c'est à dire qu'ils soient capables de transférer et de faire interagir des savoirs et des savoirs-faire acquis dans différentes matières (parcelles) pour former un tout.

En d'autres termes, les élèves doivent confronter connaissances et compétences pour avoir une approche globale de la biologie moderne.

2.1. Les chemins du savoir :

Pour un élève, apprendre c'est acquérir des savoirs et des savoirs-faire. Pour l'institution scolaire, un élève a réussi lorsqu'il est capable de :

- ?? Restituer ou réutiliser des savoirs et des compétences dans une situation identique ou similaire à celle de l'apprentissage.
- ?? Mobiliser et transférer ces connaissances dans une situation nouvelle et de façon autonome.

Selon Piaget, pour maîtriser une situation, il faut en prendre conscience et la comprendre. Cela signifie être capable de s'interroger sur les éléments, les caractéristiques de cette situation et de s'en former une représentation mentale claire, organisée : c'est ce qu'il appelle la conceptualisation.

2.2. Construction et utilisation d'un concept :

2.2.1. Définition du concept :

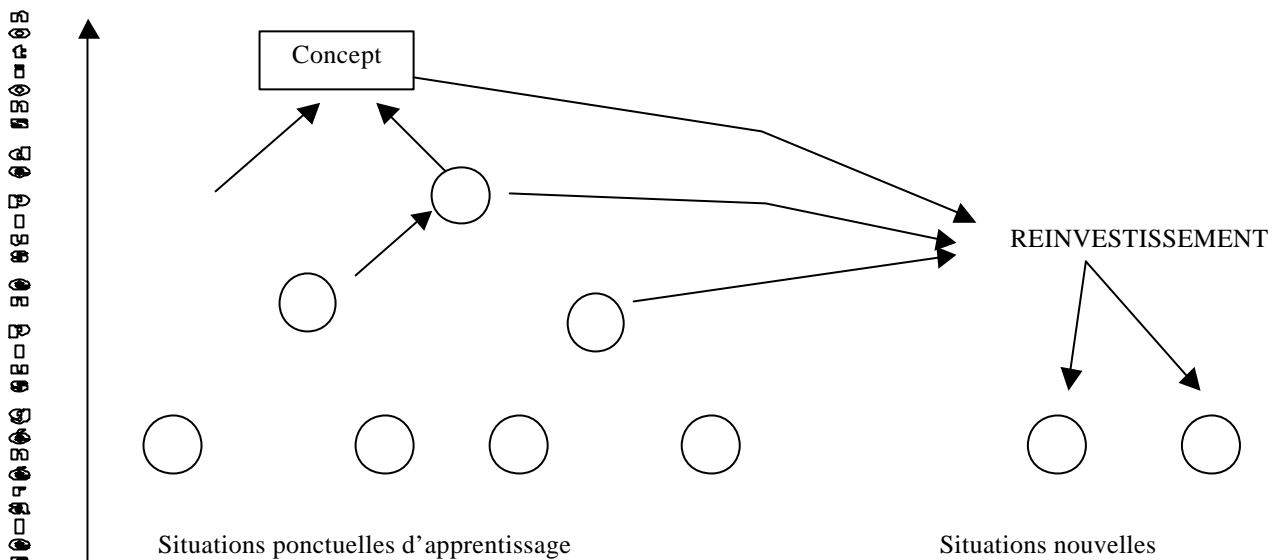
On définit un concept comme un ensemble d'images, modèles présents chez l'apprenant. Il implique que ce dernier confronte plusieurs situations ponctuelles d'apprentissage ayant un caractère commun pour former une représentation abstraite et globale de la situation.

2.2.2. Les chemins de la conceptualisation :

Le processus de conceptualisation se déroule en trois phases successives :

- a) Phase de contextualisation : acquisition du savoir et d'un savoir faire
 - ?? utilisation et acquisition d'une notion / compétence / procédure
 - ?? première phase de stabilisation de la notion / compétence
- b) Phase de décontextualisation / recontextualisation : réinvestissement des connaissances et des compétences
 - ?? réinvestissement de la notion / compétence acquise
 - ?? examen des conditions de transfert
 - ?? élaboration des critères d'adaptation entre la notion / compétence et la situation
- c) Phase de décontextualisation / conceptualisation : théorisation d'un sujet
 - ?? proposition d'une définition-modélisation transversale de la compétence
 - ?? intégration dans un ensemble plus vaste
 - ?? identification des critères de transfert de compétence

La conceptualisation permet d'avoir une approche globale d'un thème et ainsi de la réinvestir plus facilement.



D'après une illustration de « l'enseignement scientifique : comment faire pour que ça marche ? »

L'établissement d'un concept se fait par interdisciplinarité multidimensionnelle des connaissances.

2.3. Définition de la discipline :

Dans la perspective des travaux de T.S. Kuhn, une discipline peut être définie comme un ensemble de connaissances et de compétences construites et standardisées, par un groupe de personnes ayant des intérêts /objectifs communs pour répondre à des questionnements. Nous pouvons résumer cette idée comme suit :

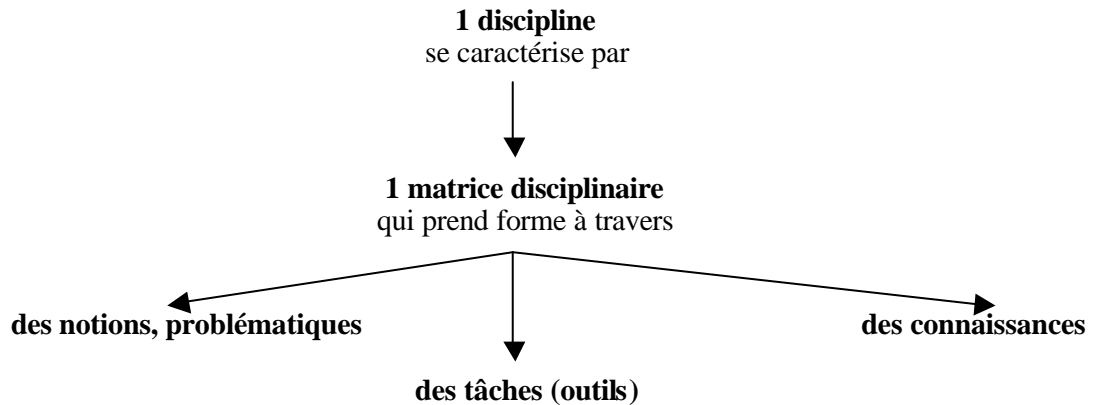


Schéma proposé par M. DEVELAY

La biologie moderne est un ensemble de disciplines. Chacune contient des savoirs et savoirs-faire qui peuvent être conceptualisés. Une interaction de ces concepts permet d'avoir une approche globale et plus juste de la biologie moderne.

Il s'agit donc pour les élèves de juxtaposer des disciplines par focalisation autour d'un sujet, connexion ou interrelation en vue d'une approche complexe ou systémique du problème.

2.4. Construction du savoir :

2.4.1. Définition :

On parle de démarche interdisciplinaire au sens strict, quand une approche globale utilise des savoirs et des méthodes provenant de disciplines scientifiques. Cette approche vise à construire un savoir.

On définit la transdisciplinarité comme une procédure de transfert de concepts, de compétences d'une discipline à l'autre. Mais cette procédure de transfert n'est possible et efficace que lorsque les savoirs et les compétences sont maîtrisés.

2.4.2. La structuration du savoir :

La mise en relation des concepts ou des compétences correspond à une structuration du savoir ; point délicat pour beaucoup d'élèves.

Dans le cadre des enseignements de biologie moderne, les enseignements se font entre plusieurs matières.

La construction du savoir va donc être :

?? de type **informatif** à l'intérieur d'une discipline: une nouvelle connaissance s'ajoute par mise en relation simple avec le savoir déjà présent.

Par exemple, la cellule a une ultrastructure / plusieurs cellules forment des tissus / plusieurs tissus forment des organes mais la cellule a toujours la même ultrastructure.

?? de type **relationnel** pour une discipline et entre les différentes disciplines : 2 connaissances déjà élaborées sont mises en relation pour constituer un élément plus global.

La matière vivante est formée de molécules. La matière vivante est organisée en cellule. Donc la cellule est formée par des biomolécules.

Je souhaiterais, lors des dernières séances de biochimie, inciter les élèves à analyser l'ensemble des enseignements acquis de sorte à faire émerger un premier concept : la cellule a une organisation moléculaire. Dans un second temps, ce concept est réinvesti en microbiologie.

3. Mise en place de l'expérimentation :

Cette expérimentation repose sur deux phases :

☞☞Etablissement du concept : la cellule eucaryote est formée de biomolécules.

☞☞Réinvestissement dans une situation nouvelle : les biomolécules, indispensables au fonctionnement cellulaire, doivent être apportées à la cellule pour sa croissance.

Pour arriver à ce concept, deux étapes sont nécessaires :

?? 1° phase : la matière vivante est formée de biomolécules.

?? 2° phase : la matière vivante est organisée en unité structurale : la cellule.

☞☞Concept : les cellules, eucaryote ou procaryote, sont formées de biomolécules.

Dans un second temps, ce concept sera réinvesti lors des cours de microbiologie

Cette analyse va donc se dérouler en 4 temps :

Etape	Thème	Type d'apprentissage	Objectifs
1	Analyse des constituants du pain	TD TP	Réinvestissement des savoirs et compétences acquises au cours de premières séances de travaux pratiques de biochimie
2	L'organisation moléculaire de la cellule eucaryote	TP TD	Conceptualisation par transfert des connaissances
3	Organisation moléculaire de la cellule procaryote	TD	
4	Constitution des milieux nutritifs de microbiologie	TD	Réinvestissement du concept dans une situation nouvelle

3.1. Les pré requis de cette expérimentation :

La constitution de la matière vivante est connue. Les réactions de caractérisation ont été vues et appliquées. Cette phase correspond à l'acquisition des connaissances et des compétences ; c'est la phase de contextualisation.

3.2. Première phase : décontextualisation / recontextualisation :

Cette première étape est réalisée sur l'analyse biochimiques du pain.

Le travail demandé aux élèves est multiple :

- ?? Réinvestissement des savoirs : à partir des cours sur la composition de la matière vivante, les élèves doivent essayer de déterminer la composition biochimique du pain (les principales classes) ; la constitution du grain de blé et le processus de fabrication du pain leur est donné en support pour ce travail.(Annexe 2).
- ?? Réinvestissement des compétences : réalisation et interprétation des manipulations.

3.2.1. Organisation de la séance :

3.2.1.1. Chronologie du travail :

☞☞Emergence d'un protocole :

- ?? travail préliminaire de réflexion et de rédaction du protocole : il est demandé à chaque élève, à partir des connaissances acquises et des documents fournis ou annexes, de réaliser un protocole expérimental permettant de mettre en évidence la constitution chimique du pain. Les consignes, pour ce travail personnel, ont été données 15 jours avant.

?? La deuxième partie de ce travail est réalisée en classe. La séance débute par une confrontation des productions de chaque élève, par groupe de quatre. Chaque groupe doit fournir au final un protocole commun. Les confrontations des représentations peuvent être à ce niveau particulièrement intéressantes. A partir du moment où il y a divergence d'idées, cela favorise l'émission d'hypothèses qui peuvent être à l'origine d'une démarche de recherche.

?? Le travail issu de cette confrontation est analysé classe entière pour faire émerger un protocole final.

✍ Réalisation des manipulations et lecture des résultats.

3.2.1.2. La constitution de groupes de travail :

Depuis le début des séances de TP, des binômes se sont formés par affinité ou sur ma demande. Ces binômes fonctionnent relativement bien. J'ai donc décidé d'organiser les groupes de travail en conservant les binômes le plus possible.

Le groupe est composé de 13 élèves dont 3 ayant un niveau théorique et pratique satisfaisant et un esprit de réflexion intéressant. Seuls 3 autres sont en grandes difficultés.

4 groupes ont été formés ; chacun contient au moins un élève « fort », un en difficulté, les autres ont été ajoutés par affinité ou compatibilité de caractère. Nous avons donc les groupes A, B, C, D.

3.2.2. Compte rendu des manipulations et évaluation :

La rédaction du compte rendu pour les TP précédents était très guidée et orientée par des questions, des tableaux de résultats à remplir.

Cette fois-ci, une seule consigne est donnée : quelle est la composition chimique du pain ? Les élèves sont libres de présenter les résultats comme ils le souhaitent : l'objectif étant de les contraindre à organiser les manipulations et leurs observations ; les documents sont interdits à ce stade du travail.

L'évaluation se fait à deux niveaux :

?? Sur les manipulations et le compte rendu rédigé.

?? Sur leurs réactions, la restitution des savoirs et des compétences.

Voici une grille avec les principaux points à observer :

Observation de l'implication personnelle de l'élève	Evaluation de l'autonomie de l'élève	Evaluation formative
?? Préparation personnelle du TP ?? Discussion du travail ?? Confrontation au sein du groupe ?? Argumentation ?? Relation avec les autres	?? Réinvestissement des cours ?? Réinvestissement des TP précédents ?? Exploitation des documents fournis ?? Rédaction autonome du compte rendu ?? Présentation des résultats	?? Réalisation des manipulations selon les bonnes pratiques de laboratoire ?? Rédaction correcte du compte rendu ?? Lecture et interprétation des résultats ?? Analyse des résultats et conclusion générale

3.3. Deuxième phase : établissement du concept : la cellule eucaryote a une structure moléculaire

L'objectif visé ici est le transfert de savoir entre les deux premières parties du programme de BLP : les niveaux d'organisation biologique et de l'organisation moléculaire.

3.3.1. Mise en situation :

J'envisage de m'appuyer sur l'étude des acides nucléiques pour réintroduire la notion de cellule et d'organisation cellulaire.

L'observation et la localisation des acides nucléiques au sein de la cellule vont me permettre d'introduire un TD sur les biomolécules et l'organisation cellulaire.

3.3.2. Organisation de la séance :

?? Première partie : travaux pratiques

Observation et localisation des acides nucléiques dans des cellules d'épiderme d'oignon coloré au vert de méthyle et au bleu de crésyl brillant.

Un schéma légendé et annoté va être réalisé à partir des observations. Cette production doit faire ressortir les notions de l'organisation cellulaire eucaryotique.

?? Deuxième partie : travaux dirigés

Identification des constituants de la cellule végétale et localisation des biomolécules.

Les consignes données en début de travail sont :

En vous aidant de vos documents, compléter le tableau suivant et légendé le dessin ci-dessous. Pour chaque biomolécule, choisir une couleur et colorier les structures cellulaires qui la contiennent.

Pour simplifier le travail, ne seront traités à ce stade que les constituants organiques de la matière vivante. Le travail sera réalisé seul ou par binôme.

3.3.3. Evaluation du travail :

L'intérêt de ce travail réside dans la réflexion des élèves face à leurs connaissances de biologie. Les points suivants vont être observés :

- ?? Réinvestissement des cours de biochimie sur la matière organique.
- ?? Réinvestissement des cours sur l'organisation cellulaire et tissulaire.

3.4. Application de ce concept pour la cellule procaryote :

Cette application vise à consolider l'ébauche de ce concept à l'aide d'une deuxième illustration.

Elle utilise le cours sur la structure de la cellule procaryote pour réintroduire les biomolécules.

L'objectif est de repositionner les molécules organiques dans la cellule procaryote.

Dans un premier temps, le schéma de la cellule procaryote est légendée par les élèves avec mon aide. Dans un second temps, après avoir traité en cours les principales structures présentes dans cette cellule, les élèves vont essayer de localiser les éléments organiques de la même façon que pour la cellule eucaryote.

Ce travail va permettre également d'introduire une étude comparative entre l'organisation cellulaire procaryote et eucaryote.

3.5. Troisième phase : réinvestissement de ce concept dans une situation nouvelle

La matière vivante est constituée de molécules minérales et organiques qui tiennent un rôle structural et fonctionnel pour la cellule. Ces éléments sont indispensables au bon fonctionnement cellulaire. Il me semble intéressant, ici, de discuter de nouveau de l'importance de ces éléments pour le développement cellulaire avec une application directe avec les milieux de culture de microbiologie.

Deux objectifs sont ciblés :

- ?? Rappeler les constituants minéraux et organiques et leur rôle au sein de la cellule.
- ?? Induire une connexion entre les enseignements de biochimie et de microbiologie.

La composition d'un bouillon nutritif et une gélose lactosée et au BCP leur seront données (*Annexe 3*). A partir de ce document et en mobilisant leur connaissances de biochimie, les élèves doivent essayer de compléter le tableau fournit.

Il se propose :

- ?? d'établir la correspondance entre les éléments présents dans le milieu et les groupes de molécules organiques.
- ?? de comprendre la nécessité de cette composition pour la croissance des bactéries.

4. Analyses des résultats :

4.1. TP sur l'analyse des constituants du pain :

4.1.1. Constat pendant la séance de travaux pratiques :

Groupes	A (3 élèves)	B (4 élèves)	C (4 élèves)	D (3 élèves)
Préparation personnel du TP	Un seul à préparer le TP	Préparation partielle	Préparation partielle	Bonne préparation par deux élèves
Discussion : ?? Confrontation ?? Argumentation ?? Relation avec les autres	Aucune confrontation	Discussion essentiellement par binôme Argumentation faible ou moyenne	Bonne discussion et travail en commun	Domination d'une élève qui empêche toute confrontation avec les autres
Réinvestissement ?? Cours ?? TP	Partielle, les substances minérales et les lipides ont souvent été occultées Correcte			
Exploitation des documents	La fiche de préparation a été utilisée partiellement par la majorité des élèves			
Autres	2 élèves se reposent beaucoup sur le troisième (élément fort du groupe)	2 binômes ont été réunis. L'essentiel du travail a été fait par un des binômes ; l'autre conversait sur le week-end	Seul groupe assez homogène. Les échanges entre les 4 élèves ont été très intéressants.	?? Passivité totale d'une élève ?? Domination de la deuxième ?? Le troisième travaille de son côté pour éviter le conflit

Le travail demandé, la production d'un compte rendu final, a été leur seule préoccupation. Ceci a pour conséquence une absence de discussion et de confrontation. Ce phénomène a été flagrant dans les groupes où un « bon » élève était présent. Les protocoles construits pendant la séance ont été corrects mais je ne suis pas sûre que les élèves en difficultés avant cette séance aient progressé au terme de ce travail.

4.1.2. Analyse des manipulations et des comptes rendus remis :

Sont évalués :

- ?? Autonomie dans la rédaction du compte rendu
- ?? Présentation des résultats
- ?? Analyse et interprétation des résultats

Face à leurs attitudes pendant le TP, j'ai indiqué au tableau les différents éléments devant figurer sur le compte rendu.

Sur 13 compte rendus :

- ?? 6 ont été très bien rédigés : présence d'un plan, introduction et conclusion finale, proposition d'un protocole expérimental, présentation et interprétation de l'ensemble des résultats.
- ?? 6 ont été rédigés en dépit du bon sens : rédaction au crayon de papier, présentation que d'une partie des résultats, absence d'introduction et de conclusion, absence du protocole expérimental.
- ?? 1 n'a pas été remis dans les délais.

En analysant leur présentation, je m'aperçois que la rédaction du compte rendu suit fidèlement le modèle des compte rendus précédents. Néanmoins, la présence d'une conclusion générale est une nouveauté pour bien des productions ; je suppose que le travail préparatif et les entretiens en début de séance ont contribué à faire émerger l'objectif du TP.

A cet instant, je ne suis pas sûre d'avoir atteint le premier objectif fixé : réinvestissement de l'ensemble des savoirs de biochimie pour arriver au constat final : la matière vivante est formée de biomolécules minérales et organiques. Cette notion a émergé au cours du TP et sur les compte rendus mais sans grande conviction.

4.2. Observation des acides nucléiques, après coloration, dans des cellules d'épidermes d'oignons :

Il est à déplorer que les 10 semaines passées en travaux pratiques de biochimie, ont fait oublier aux élèves l'organisation cellulaire de la cellule végétale observée au microscope optique et la façon de réaliser un dessin correct en biologie.

Pour beaucoup, la spécificité des colorants utilisés, et par voie de conséquence la caractérisation d'éléments particuliers de la cellule, n'a pas été intégrée.

Enfin, pour des raisons pratiques, il a fallu réaliser deux préparations différentes ; une pour chaque colorant. Ceci a impliqué deux observations microscopiques pour fournir un seul et unique dessin. Il a donc fallu que chaque élève superpose sur le papier et mentalement les deux images observées pour en déduire la localisation de chaque acide nucléique. Cet exercice n'a pas été aisé pour tous ; ceux n'ayant pas compris l'intérêt des colorations se sont trouvés en difficultés.

4.3. Travaux dirigés sur l'organisation moléculaire de la cellule :

Ce travail a été commencé en cours mais les élèves ont dû le terminer chez eux. Ils devaient me remettre les productions en fin de semaine de sorte que je puisse les corriger pour le cours suivant. Seules 7 productions ont été rendues dans les délais.

Parmi celle-ci :

- ?? 3 productions ont été bâclées : absence de titre, 50 % des légendes sont absentes ou fausses, la vacuole est prise pour le noyau.....
- ?? 4 ont produit un travail sérieux où seulement de petites confusions ont été faites (l'enveloppe nucléaire est confondu avec le réticulum endoplasmique par exemple)

A partir de ces productions, j'ai pu réaliser un travail d'analyse sur leur réflexion intéressant.

Ce qui m'importait, ici, c'est la localisation qu'ont fait les élèves des biomolécules dans la cellule végétale. Au moment de la correction orale, une discussion avec eux à permis de peaufiner cette analyse.

Voici résumées les principales localisations proposées pour chaque biomolécule :

	Glucides	Protides	Lipides	Acides nucléiques
Localisation cellulaire commune aux productions	Mitochondries (glucose)	Lysosomes (enzymes)	Membrane plasmique	Noyau Cytoplasme
Localisation indiquée que pour quelques élèves	Chloroplastes (amidon)	Membrane plasmique Appareil de Golgi	Membrane des organites cellulaires enveloppe nucléaire	Mitochondries

Les péroxysomes ont été confondus avec des lysosomes. Mais point intéressant, les enzymes (protéines) y ont été localisées.

Chose curieuse, sur certaines productions, les lipides n'ont pas été intégrés dans la membrane mais un rôle énergétique a été cité. J'avais abordée ce point, de façon orale en réponse à une question, au cours de l'organisation tissulaire en début d'année. Cette notion venait d'être développée en cours de SVT.

De la même façon, le glucose est localisé dans la mitochondrie mais seul un rôle structural est proposé au niveau du tableau pour certains.

Fait surprenant : les protéines ont été localisées au niveau de la membrane et dans le réticulum endoplasmique. Mais, pour ces élèves, le rôle des protéines dans la cellule est : *formation des cellules musculaires*. !!!

Le bilan positif de cette expérimentation est un réinvestissement des connaissances de BLP acquises depuis le début de l'année mais aussi et surtout une mobilisation des acquis de SVT.

A ce stade de l'année scolaire, les deux dernière applications n'ont pas encore été réalisées. Elles auront lieu à la rentrée des vacances de Pâques.

4.4. Bilan général et critique de l'expérimentation :

Au terme de ces deux expérimentations, je pense que les 2/3 de mes élèves ont intégré le concept proposé mais il reste fragile. Son intégration par les élèves sera vérifiée lors de l'analyse des milieux de cultures bactériens.

Pour la minorité restante, la participation aux différentes phases du travail a été inconstante. Deux causes peuvent être à l'origine :

- ?? manque d'intérêt et de motivation pour les enseignements. Ceci s'est confirmé pour deux des élèves à l'issue de second conseil de classe et dans les autres matières.
- ?? une approche didactique trop théorique et rapide pour les captiver totalement. Ceci explique très probablement la perte d'attention ou de participation de ces élèves pendant certaines séances.

En outre, la mise en place du TP sur le pain a peut-être été trop rapide. Les élèves sont passés de séances où ils étaient extrêmement dirigés à un TP leur laissant une pleine autonomie. Ceci justifie la panique exprimée par certains élèves.

Néanmoins, je pense que les élèves ont intégrés l'importance de confronter l'ensemble de leurs connaissances, quel que soit la matière où elles ont été introduites (essentiellement BLP, SVT, chimie pour la classe de seconde).

C'est la séance de travail dirigé sur les milieux nutritifs utilisés en bactériologie qui va permettre de vérifier l'assimilation de ce concept par les élèves.

En conclusion, le développement d'un raisonnement scientifique demande une approche globale de la biologie. Elle se fera par focalisation et connexions des connaissances acquises dans les différentes matières. Cette procédure de transfert n'est possible et efficace que lorsque les savoirs et les compétences sont maîtrisés. Ce processus de conceptualisation demande du temps.

Il est capital que les élèves intègrent que la biologie dans les filières STL-BGB est pluridisciplinaire. Je pense qu'il est utile de commencer ce travail au cours de l'année de seconde. Compte tenu des compétences attendues au terme de cette année, le processus de conceptualisation est simpliste. Néanmoins, il vise à sensibiliser les élèves sur la transdisciplinarité et l'interdisciplinarité.

Références bibliographiques

- ⌘ La différenciation pédagogique Louis LEGRAND *Edition du scarabée* 1986
- ⌘ Les études dirigées pour apprendre Halina PRZESMYCKI *Pédagogie pour demain* 1997
- ⌘ Approches didactiques de l'interdisciplinarité Alain MAINGAIN et Barbara DUFOUR *Perspective en éducation et formation* (De Boeck Université) 2002
- ⌘ Enseignement scientifique : comment faire pour que « ça marche » Gérard DE VECCHI, André GIORDAN *Z édition*.

Sommaire

Rapport de stage en entreprise

Introduction	p 24
1. Présentation du laboratoire	p 25
1.1. Le personnel et leurs rôles respectifs	p 25
1.2. Organisation et répartition du plateau technique du laboratoire	p 25
1.3. Les examens effectués	p 25
2. Première étapes : création informatique du dossier médical	
2.1. Création du dossier par les secrétaires médicales	p 26
2.2. Vérifications des renseignements concernant le patient	p 26
3. Traitements des échantillons à la paillasse et importance de l'informatique	
3.1. Identification des tubes prélevés	p 27
3.2. Analyses des échantillons	p 27
4. Validation et émission des résultats	
4.1. La validation technique	p 29
4.2. La validation biologique	p 29
4.3. Emission des résultats	p 29
5. La pratique de la biologie au laboratoire d'analyse médicale et la formation scolaire	p 30

ANNEXES

Le laboratoire d'analyses médicales et l'apport de l'informatique

L'acte biologique s'inscrit dans une démarche préventive, diagnostique ou thérapeutique. Les analyses biologiques demandées au laboratoire d'analyses sont réparties en 3 niveaux selon la situation clinique du patient :

- ?? analyse de routine
- ?? analyse d'urgence
- ?? analyse critique

Ces trois niveaux peuvent être caractérisés par les critères :

- ?? de rapidité : définit le temps qui sépare le prélèvement du rendu des résultats.
- ?? de qualité : tous les critères et contrôles qui concourent à la fiabilité du résultat.

Ces critères conduisent les laboratoires d'analyses médicales à automatiser l'ensemble de leurs analyses et à optimiser l'utilisation de l'outil informatique.

Les progrès techniques ont permis l'élaboration d'automates « robots » de plus en plus performants ; l'informatique y occupe une part toujours croissante.

Les tâches à accomplir, au cours du traitement d'un dossier sont hiérarchisées et régies par un cahier des charges de contrôle qualité visant à assurer fiabilité et confidentialité des résultats.

La réalisation des actes de biologie doit respecter les obligations techniques imposées par la nomenclature des actes de biologie médicales et par les textes en vigueur définis dans le GBEA2 (guide de bonnes pratiques analytiques). L'utilisation de l'outil informatique est régie par le GBUI (guide de bonne utilisation de l'informatique).

Au laboratoire d'analyses médicales, l'informatique est présente à chacune des étapes du traitement du dossier. Elle vise à garantir la fiabilité du traitement des analyses ; le principe de base étant que la source d'erreur est humaine.

1. Présentation du laboratoire :

Le laboratoire d'analyse médicale A. MENDIHARAT a été créé en 1981 à Nay (64). Depuis, un autre site a été ouvert à Aressy (64) et est associé au centre de dialyse de la clinique d'urologie d'Aressy. Les dossiers traités par le laboratoire viennent d'une clientèle civile et de patients suivis dans un service de dialyse.

1.1. Le personnel et leurs rôles respectifs :

- ?? A. MENDIHARAT : médecin biologiste directeur du laboratoire.
- ?? 4 autres biologistes : Mmes ALQUIER-BOUFFARD, BASSE et OSPITAL et M. BATGUZERE. Le biologiste assure la responsabilité des actes effectués au sein du laboratoire. Il réalise une validation biologique.
- ?? 11 techniciens de laboratoire qui ont en charge le prélèvement et l'identification des échantillons, la réalisation des analyses et la validation technique des résultats.
- ?? 5 secrétaires qui s'occupent de la saisie informatique et du suivi administratif des dossiers.

L'ensemble du personnel est réparti sur les deux sites.

1.2. Organisation et répartition du plateau technique du laboratoire :

Le site implanté à Nay a la capacité matérielle de réaliser l'ensemble des analyses biologiques (chimie, bactériologie)

Le pôle à Aressy est divisé en deux parties :

- ?? Un pôle d'hématologie appartenant au laboratoire A. Mendiharat.
- ?? Un pôle SCM (société civile de moyen) qui réalise les analyses d'immuno-hématologie.

La SCM résulte de l'association de 9 laboratoires avec le laboratoire A. Mendiharat. Les crédits mis en communs par ces laboratoires permettent d'investir dans du matériel technique qui sera utilisé par chacun des actionnaires. L'ensemble du matériel est centralisé au niveau d'un plateau technique qui se trouve à Aressy ; les tubes de prélèvements sont acheminés des autres laboratoires vers celui d'Aressy.

1.3. Les examens effectués :

Le laboratoire réalise les analyses biologiques courantes :

- ?? Sur le sang : chimie, étude d'hémostase, hémogramme.
- ?? Sur les selles : bactériologie, parasitologie.
- ?? Sur les urines : chimie, bactériologie.
- ?? Autres prélèvements biologiques : vaginaux, pus, crachats, prélèvements de peau...

Le pôle SCM offre la possibilité de réaliser des doses immunoenzymatiques : hormones de la fertilité, marqueurs cancéreux, dosage de médicament, sérologies virales, dosages de vitamines....

S'ajoute à cela, les analyses propres au suivi de dialyse (analyse bactériologique des eaux de bain, contrôle bactériologique de cathéters....)

2. Première étape : création informatique du dossier médical

Lors de son arrivée au laboratoire, la prescription est enregistrée sur l'informatique centrale : un dossier médical est créé.

2.1. Création du dossier par les secrétaires médicales :

Ce dossier comprend :

des renseignements administratifs :

- ?? nom, prénom et date de naissance, adresse
- ?? numéro de sécurité sociale et organisme d'affiliation

des renseignements médicaux :

- ?? médecin prescripteur (si prescription médicale)
- ?? analyses à effectuer
- ?? renseignements médicaux particuliers (prise de médicaments pouvant influencer les résultats, antécédents...).

Suite à cette saisie informatique, une feuille de prélèvement est éditée (*annexe 1*). Elle reprend en en-tête les renseignements administratifs du patient, la date de sa venue et le nom de la secrétaire qui a saisi ces renseignements et le résumé de tous les examens biologiques à faire.

Sur cette planche, la première étiquette comporte le nom, la date de naissance du patient, un code barre. Elle va permettre d'établir une carte d'identification personnelle du patient. Elle permet de s'affranchir des possibles erreurs d'identification (confusion d'homonyme) lors de futures analyses. Le patient présente sa carte personnelle à la secrétaire avec l'ordonnance ; le code barre porté par la carte est lu informatiquement et le dossier du patient est ouvert.

Les autres étiquettes code barres imprimées identifient l'ensemble des analyses demandées. Elles sont destinées à être collées sur chaque tube de prélèvement évitant ainsi une identification manuscrite et de potentielles erreurs.

2.2. Vérifications des renseignements concernant le patient : (*annexe 2*)

Pour chaque patient, une fiche de vérification doit être remplie par une infirmière ou un technicien préleveur. Cette vérification porte sur les mêmes renseignements que précédemment.

La fiche à remplir est plus ou moins complète en fonction du préleveur :

- ?? Une infirmière aura une fiche complète à remplir : renseignements administratifs et médicaux.
- ?? Un technicien de laboratoire remplira uniquement la partie médicale de la fiche. Les renseignements administratifs demandés par la secrétaire, lors de l'arrivée au laboratoire, sont portés sur l'ordonnance et ainsi vérifié oralement par le technicien.

L'établissement de cette fiche permet d'avoir une double vérification des renseignements administratifs et médicaux concernant le patient.

3. Traitements des échantillons à la paillasse et importance de l'informatique :

Le guide des bonnes pratiques médicales (GBEA 2), dans un soucis de sécurité pour le personnel et de fiabilité des résultats, préconise de travailler sur des tubes primaires (tube de prélèvement) identifié par un code barre. En d'autres termes, pour chaque automate utilisé, il faudrait prélever un tube. L'alliquotage est source de contamination et d'erreur d'identification de l'échantillon.

3.1. Identification des tubes prélevés :

Le technicien, après avoir vérifié les renseignements administratifs et les actes biologiques enregistrés, va pour chaque tube prélevé coller une étiquette code barre qui identifie le prélèvement.

Sur chaque code barre figure :

- ?? le nom du patient
- ?? sa date de naissance
- ?? le numéro de son dossier
- ?? le code de l'analyse à réaliser.

C'est ce code barre qui va permettre, à l'automate, d'identifier le prélèvement pendant la phase analytique.

3.2. Analyses des échantillons :

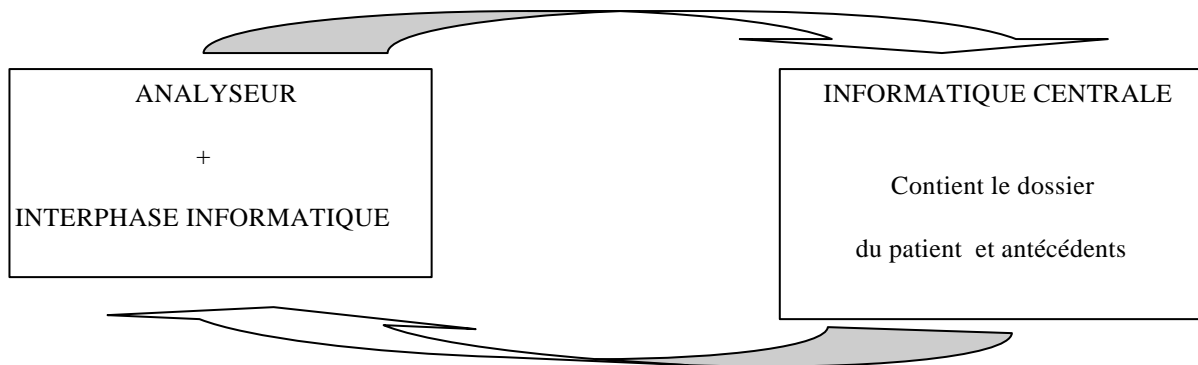
3.2.1. Principe général des automates :

Quelque soit l'automate d'immuno hématologie utilisé et quelque soit son principe de fonctionnement, un caractère reste commun : la présence d'un lecteur optique. Ce lecteur va lire le code barre porté par le tube de sang introduit dans l'automate.

3.2.2. Les automates « intelligents » :

Chaque automate est reliée à un ordinateur qui contrôle la réalisation des différentes phases de l'analyse. Les nouveaux modèles d'automates peuvent être interfacées en bidirectionnel. C'est à dire qu'ils sont également relié à l'informatique centrale du laboratoire. L'automate va interroger l'informatique centrale a deux reprises lors de l'analyse de l'échantillon et va adapter son « comportement ».

DETERMINATION DES ANALYSES A EFFECTUER



INTERPRETATION DES RESULTATS

3.2.2.1. Interrogation pré-analytique :

Le tube de sang code barrée est introduit dans l'automate approprié. Le lecteur optique de celui-ci va lire de code barre et interroger l'informatique centrale. Celle-ci contient le dossier complet du patient et renseigne l'ordinateur de l'automate sur les analyses à effectuer.

3.2.2.2. Analyse des résultats par l'automate :

Lorsque la phase analytique est terminée, l'automate analyse son résultat et réagit en conséquence. Par exemple, la valeur trouvée pour un dosage est en dehors du domaine de linéarité de la méthode, l'automate va repositionner le tube dans la chaîne d'analyse, calculer la dilution à effectuer et la réaliser sans l'intervention du technicien.

3.2.2.3. Interrogation post analytique :

Une fois les étapes analytiques effectuées, le tube est mis de coté par l'automate. Celui-ci interroge de nouveau l'informatique centrale pour obtenir les antécédents, le cas échéant, du patient.

Si le dossier contient des résultats concernant la même analyse, l'automate va calculer l'écart entre ces deux mesures (? check). Si celui-ci est supérieur a un écart préétabli, l'automate analysera de nouveau ce prélèvement.

Après cette vérification, une alarme renseignera le technicien de résultats anormaux trouvés.

4. Validation et émission des résultats :

La validation est l'opération permettant d'assurer qu'un résultat a été obtenu dans les conditions techniques fiables et que celui-ci est compatible avec le dossier biologique du patient. La validation des résultats est double : elle comporte une validation analytique par le personnel d'exécution sous la responsabilité du biologiste, et une validation biologique réalisée exclusivement par le biologiste.

4.1. La validation technique :

La validation analytique des examens doit être soumise à des procédures précises. Elle est effectuée après vérification des indicateurs de bon fonctionnement des appareils. A chaque mise en service de l'automate, des étalons sont analysés pour évaluer la calibration de l'automate.

4.2. La validation biologique :

Elle doit s'assurer de la compatibilité des résultats obtenus. Cette étape n'est réalisée que par le biologiste. Il assure la responsabilité de cet acte qui inclut le protocole analytique, la validation des résultats et si nécessaire leur confrontation avec les renseignements biologiques fournis par le patient.

Cette validation informatique autorise l'édition des résultats.

4.3. Emission des résultats :

4.3.1. Définition générale :

Le compte rendu d'analyses est un document écrit, validé et signé par le biologiste. Il comporte les résultats d'analyses quantitatifs accompagnés des commentaires éventuels du biologiste. L'expression des résultats doit être précise et sans équivoque ; le rappel des valeurs physiologiques normales est également obligatoire. La méthode d'analyse et/ou les réactifs utilisés doivent être mentionnés dès lors qu'ils peuvent influencer sur les résultats.

Les comptes rendus d'analyses doivent figurer sur un papier à en-tête du laboratoire et être certifiés par la signature manuscrite du biologiste. Cette trace papier est rendue ou envoyée par la poste au patient et au médecin prescripteur (*Annexe 3*).

4.3.2. La télétransmission des résultats :

De plus en plus, médecins et autres structures médicales sont demandeurs d'une réponse rapide. Les procédés télématiques offrent cette opportunité.

Le traitement automatisé d'informations nominatives doit se conformer à la législation et à la réglementation en vigueur du secret professionnel et le respect de la confidentialité.

Les résultats peuvent être transmis par :

- ?? Relai informatique entre le laboratoire et le praticien par un protocole de communication.
- ?? Via internet par le serveur net santé.
- ?? Par fax automatique.

Pour tout procédé télématique vers un autre laboratoire, un médecin prescripteur, le biologiste doit utiliser un système de transmission fiable qui garde les résultats transmis et le respect du secret professionnel. Le système de réception d'analyses doit respecter la confidentialité des données médicales. Les résultats ne doivent en aucun cas être télétransmis dans un lieu accessible au public.

4.3.3. La télétransmission des résultats expérimentaux :

Il est possible, pour certains automates, d'utiliser le système de détection pour photographier la réaction et l'envoyer via une liaison internet sécurisée au laboratoire demandeur. Le biologiste de ce laboratoire a donc face à lui les résultats des analyses comme si elles avaient été réalisées dans son laboratoire. Cela lui permet de pouvoir analyser, interpréter ces résultats et de rendre son compte rendu propre en prenant en compte les informations cliniques du patient.

Par exemple, un automate de groupage sanguin en milieu gélatiné lie les réactions d'agglutination à l'aide d'un système optique et transmet une photo des plaques à l'ordinateur pour permettre l'interprétation et le contrôle des résultats par le technicien.

Cette photo peut être télétransmise à un autre laboratoire. Le biologiste lie les réactions d'agglutination et rend son interprétation personnelle notamment face à des tests douteux.

5. La pratique de la biologie au laboratoire d'analyse médicale et la formation scolaire :

La part croissante de l'automatisation et l'importance de l'informatique ont conduits à faire évoluer les pratiques du technicien de laboratoire d'analyses médicales.

Avant le technicien réalisait les analyses manuellement à la paillasse. Aujourd'hui, ces gestes sont limités mais il est impératif qu'il maîtrise l'outil informatique et le protocole expérimental réalisé par chaque appareil qu'il utilise.

Hors beaucoup d'élèves pensent que le travail réalisé au cours des séances de travaux pratiques n'ont pas de sens ; des machines le font à leur place.

Ils ne réalisent pas que :

- ?? La réaction mise en œuvre dans l'automate est la même que celle qu'ils exécutent manuellement en TP.
- ?? Un automate est une machine et peut tomber en panne ou commettre des erreurs. Le technicien doit être capable de détecter ses problèmes.

Il est donc impératif que les élèves acquièrent un esprit critique face aux résultats obtenus.

ANNEXE 1

Planche d'identification

Elle est émise, lors de la saisie informatique du dossier et comporte des étiquette code barrée permettant d'identifier les tubes de prélèvements.

ANNEXE 2

Fiche de renseignements remplis par le technicien préleveur du laboratoire.

<p>ID</p> <p>☞☞ Secteur ☞☞ Médecin ☞☞ Préleveur ☞☞ ID Patient ☞☞ Caisse / mutuelle</p> <p>A jeun Poids Groupe sanguin : Nom de jeune fille</p>	<p>VERIFICATIONS Ordonnance / feuille prélèvement</p> <p>Non à jeun Age</p>
<p>Pathologie connue</p>	
<p>Traitement en cours</p> <p>Médicaments : Tégréto1, dépakine..... Spécialité Posologie</p>	
<p>Objet du prélèvement :</p>	

ANNEXE 3

Le compte rendu des analyses

Rapport de stage

Le laboratoire d'analyses médicales
et l'apport de l'informatique

ANNEXE 1

ANNEXE 2

ANNEXE 3

ANNEXE 4

Etude de la composition des milieux nutritifs

Voici la composition de deux milieux de culture :

☞☞ Bouillon nutritif :

- ?? Peptone tryptique
- ?? Extrait de viande
- ?? NaCl 5 g

☞☞ Gélose lactosée au BCP :

- ?? Peptone
- ?? Extrait de viande
- ?? Lactose
- ?? BCP (bromocrésol pourpre)
- ?? Agar

Pour ces deux milieux, complétez le tableau suivant :

	Composition du milieu	Groupe de biomolécules	Atomes présents	Rôle dans la croissance bactérienne
Bouillon nutritif	Peptone	Protides	C, H, O, N	Source d'azote (et de carbone si enzymes de dégradations présentes)
	Extrait de viande			
	NaCl			
Gélose lactosée au BCP	Peptone			
	Extrait de viande			
	Lactose			
	BCP			
	Agar			

ANNEXES