

Cohérence entre objectifs d'apprentissage, méthodes d'enseignement et évaluation

Monique Carnol

Faculté des Sciences

Département Biologie, Ecologie,
Evolution

Témoignage journée IFRES 13/5/2013

Université
de Liège



1. Contexte

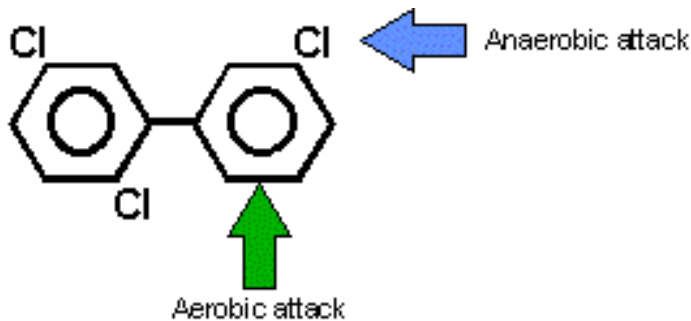
- ‘Introduction à la microbiologie environnementale’
 - 3^{ème} BAC, Ingénieur civil, orientation géologie
 - 12-20 étudiants
- ‘Microbiologie de l’environnement’
 - 1^{er} Master Sciences et gestion de l’Environnement
 - 10-30 étudiants

2. Le constat

- Chapitre: bioremédiation
 - Utilisation d'agents biologiques (plantes, micro-organismes) pour dégrader des polluants
- Technique d'enseignement: théorie ex-cathedra
- Examen: petit problème où les étudiants doivent appliquer la théorie

Exemple: polychlorobiphényles

COURS



Noyau biphényl

1-10 atomes de chlore

Anaérobie: > à 6 Cl, réduction de la chloration

Aérobie: dégradation PCBs faiblement chlorés

→ traitement séquentiel
anaérobie/aérobie

EXAMEN

Afin de développer des conditions anoxiques, un sol contaminé aux PCBs est inondé. Décrivez la séquence d'utilisation des accepteurs terminaux d'électrons et **discutez de l'utilité de développer des conditions anoxiques.**

RESULTAT

Désastreux!

Triple concordance: accord entre objectifs, méthodes et évaluation

Objectifs (Intention de l'enseignant)

Mémoriser
Décrire
Comprendre
Analyser
Lier les concepts
Evaluer/critiquer
Appliquer la théorie à situation réelle



Méthodes enseignement (activité de l'étudiant)

Mémoriser
Décrire



Evaluation (examen)

Comprendre...
Appliquer la théorie à la situation réelle

Examen: 'une opération finale en rapport avec les **activités** précédemment menées' (Saint-Onge)

3 Modèles pédagogiques

Traditionnel/transmissif
technique: cours
'magistraux'

Behavioriste/comportementaliste
Conditionnement
stimuli-réponse
(récompense)

Constructiviste/
Socio-constructiviste

Elève: tête vide qu'il faut remplir
Erreur=faute
Apprentissage par cœur
Pas de connaissance procédurale
Modèle centré sur l'enseignant
Elève passif

Elève: tête pleine de représentations et de pré-requis
Erreur=moteur de progrès
Expérimentation individuelle, en groupe, métacognition
Modèle centré sur l'apprenant
Elève actif

Traditionnel/transmissif
technique: cours 'magistraux'

FOCUS: EXPOSÉ

Situation de départ

Enseignement

Apprentissage

Ex-cathedra

Pauvre qualité

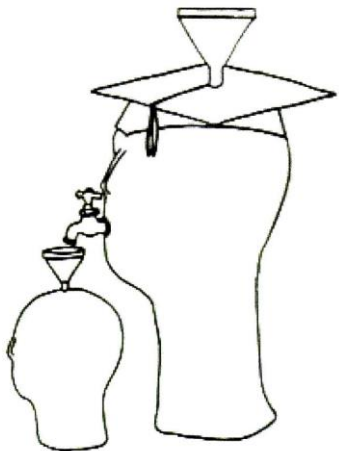
Evaluation:

Variable

Mémoriser

Décrire (comprendre)

Pas de triple
concordance



EXPOSITION
PASSIF

Constructiviste/
Socio-constructiviste

FOCUS: ÉTUDIANT

Situation souhaitée

Enseignement

Apprentissage

Efficace

De qualité

Moyens:

Méthodes actives


Triple concordance

EXPLORATION
ACTIF



Méthodes actives

'Learning is not a spectator sport. Students do not learn much just by sitting in class listening to teachers, memorizing pre-packaged assignments, and spitting out answers. They must talk about what they are learning, write about it, relate it to past experiences, apply it to their daily lives. They must make what they learn part of themselves.' (Chickering & Gamson, 1987).



Vous ne pouvez rien enseigner à un homme; vous ne pouvez que l'aider à le découvrir en lui-même. Galileo Galilei (1564 – 1642)

'L'enseignant n'est pas un simple transmetteur de savoirs, il est avant tout un concepteur de situations d'apprentissage' (Ahmad, 2002, cité par Germain-Rutherford, 2006).

3. L'évolution du cours

Analyse d'un cas réel de bioremédiation Activité NON COTEE

Site confidentiel de fabrication de peinture
Dépollution in situ par Bioventing

Contexte

- zone naturelle zone agricole
- zone péri-urbaine zone urbaine
- zone industrielle légère
- zone industrielle lourde



Type de pollution

Activité ou événement à l'origine de la pollution Unité de fabrication de peinture

Nature des polluants principaux BTEX

Niveaux de concentration mesurés

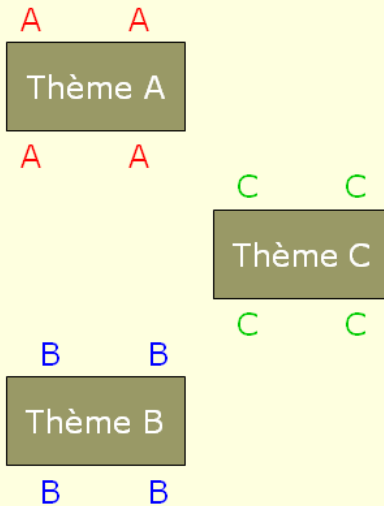
30 mg/m³ en Benzène
515 mg/m³ en Toluène
37 mg/m³ en Ethylbenzène
97 mg/m³ en Xylènes
0,1 mg/m³ en Cumène
233 mg/m³ en Styène
11,9 mg/m³ en Triméthylbenzène

Extension de la pollution

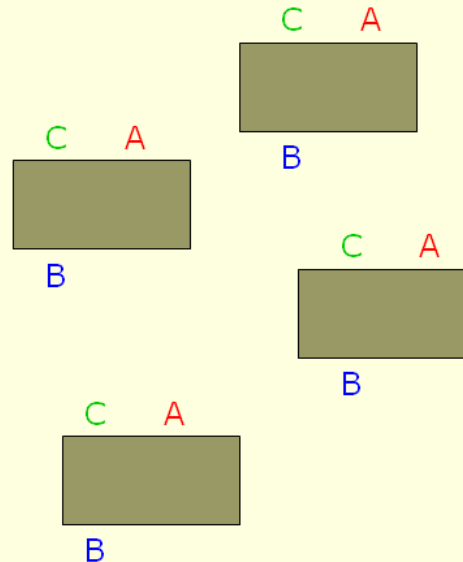
- 3-5 polluants
- Fiche d'analyse fournie
- Travail **coopératif**:
 - étape individuelle
 - travail en groupe (par polluant)
 - exposé (individuel) en petit groupe (méthode puzzle)

Puzzle résumé

Groupes d'experts



Groupes de cours



p.ex. groupe de 30:
6 thèmes, 5 étudiants/thème

IME_BIOREM 64

- Examen (pour ce chapitre) : étude d'un cas
- Amélioration des consignes



4. Le résultat

- Réussite quasi totale à l'examen

Avis étudiants

- ‘Le fait de devoir présenter une partie du cours à ses camarades incombe une certaine prise de responsabilités’
- ‘Le cas 3 avec recherche, discussion, applicabilité directe m’a le plus motivé’
- ‘L’apprentissage par étude de cas est stimulante et permet de mieux comprendre la matière’
- ‘Les études de cas m’ont fait comprendre que la théorie est nécessaire...’
- ‘Très bien et réellement en relation avec nos compétences futures, l’aboutissement du cours’

Avis étudiants (cours Master environnement)

- Grande majorité: très positif
- 'Très bonne idée de faire cette activité! Ça change du cours classique, on apprend plus car on travaille nous-mêmes; c'est bien qu'on peut faire un travail qui n'est pas côté; vous nous prenez pour des vrais adultes capables d'expliquer des sujets aux autres et non simplement pour des étudiants qui doivent réussir leur cours'
- 'méthodologie à rendement inférieur...ce qui sort de la bouche du prof est toujours correct, mais pas ce qui sort de la bouche d'un autre étudiant pas...'

5. Autres actions pour l'intégration de méthodes dites 'actives' dans un cours 'classique'

- A. Amélioration cours ex-cathedra
- B. Apprentissage actif (études de cas, 'exposé actif', apprentissage coopératif)
- C. Support en ligne (documents du cours et des cas, lectures optionnelles, questions d'autoévaluation)
- D. Evaluation étudiants (triple concordance)

A. Amélioration du cours magistral ('active lecture')

- Diminution quantité de matière
- Réorganisation en modules
- Ajout d'exemples, de photos, explications 'annexes' (p.ex. méthode)
- Questions de réflexion et discussion en classe
- Questions sur connaissances antérieures
- Prendre plus de temps (réexpliquer, rappels, questions etc.)
- Commencer par manifestation dans l'environnement des conséquences d'un processus

■ <http://cbs13.com> - Corroded Sewer Pipe Problem A Concern In Lodi

■ <http://cbs13.com/video/?id=25976@kovr.dayport.com>



The effects of biogenic sulfide corrosion of concrete are identified by the whitish decomposition products calcium sulfate and <http://publicworksjournal.com/industry-news.asp?sectionID=775&articleID=502151&artnum=2> ettringite.



Fig. 1. Dégradation due à l'attaque d'acide sulfurique biogène dans l'espace libre d'une canalisation d'eaux usées



http://www.calucem.com/cal_pdf/Sonderdr_engl.pdf

IME_CY_SN18

Papier minute

Veillez répondre aux deux questions suivantes, en utilisant des phrases brèves et concises:

1. Quelles sont les trois points les plus importants de cet exposé?
2. Quelle(s) question(s)/remarques reste(nt) en suspens?

6. Et des très grands groupes?

Présentation cas en début de cours-résolution à la fin (ou prochain cours)

Exposés interactifs

Papier minute

Questions de réflexions (réponses main levé, boitiers de vote,...)

Think-pair-share

Groupes

<http://serc.carleton.edu/introgeo/instructionalmethod.html#teaching>

<http://serc.carleton.edu/NAGTWorkshops/earlycareer/teaching/LargeClasses.html>

Carnol, M. (2008). *Portfolio professionnel: Concordance entre objectifs, méthodes actives et évaluation: impact sur les approches de l'apprentissage des étudiants*. Unpublished master thesis, Université de Liège, Liège, Belgique. <http://hdl.handle.net/2268/31700>