

Comment intégrer des préoccupations environnementales dans un cours de sciences au collégial?



Alice Marcotte

PhD Didactique

Enseignante en biologie, Collège Ahuntsic, Montréal



Grâce à un projet de recherche

- réalisé en équipe sur une session
- basé sur une démarche scientifique
 - méthode expérimentale ou
 - méthode de recherche développement

Marcotte, A. Comment introduire des préoccupations environnementales dans un cours? *Spectre*, APSQ, Vol. 38, no 1, oct.-nov. 2008, p.42-46.

Vérifier les préconceptions

Dans quel contenant la pression est la plus élevée?

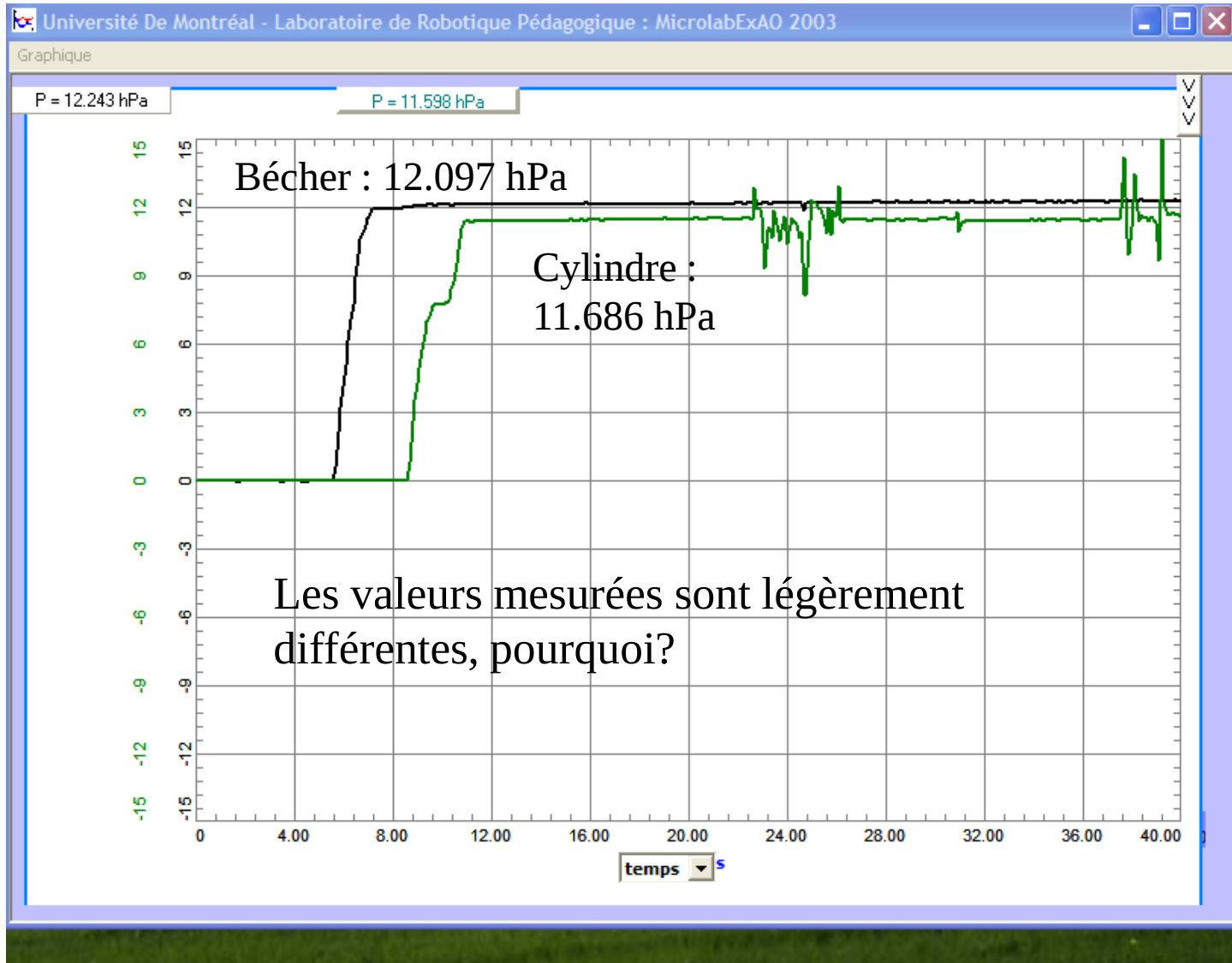


Mesurer la pression avec une interface et des capteurs

Expérimentation Assistée par Ordinateur (ExAO)



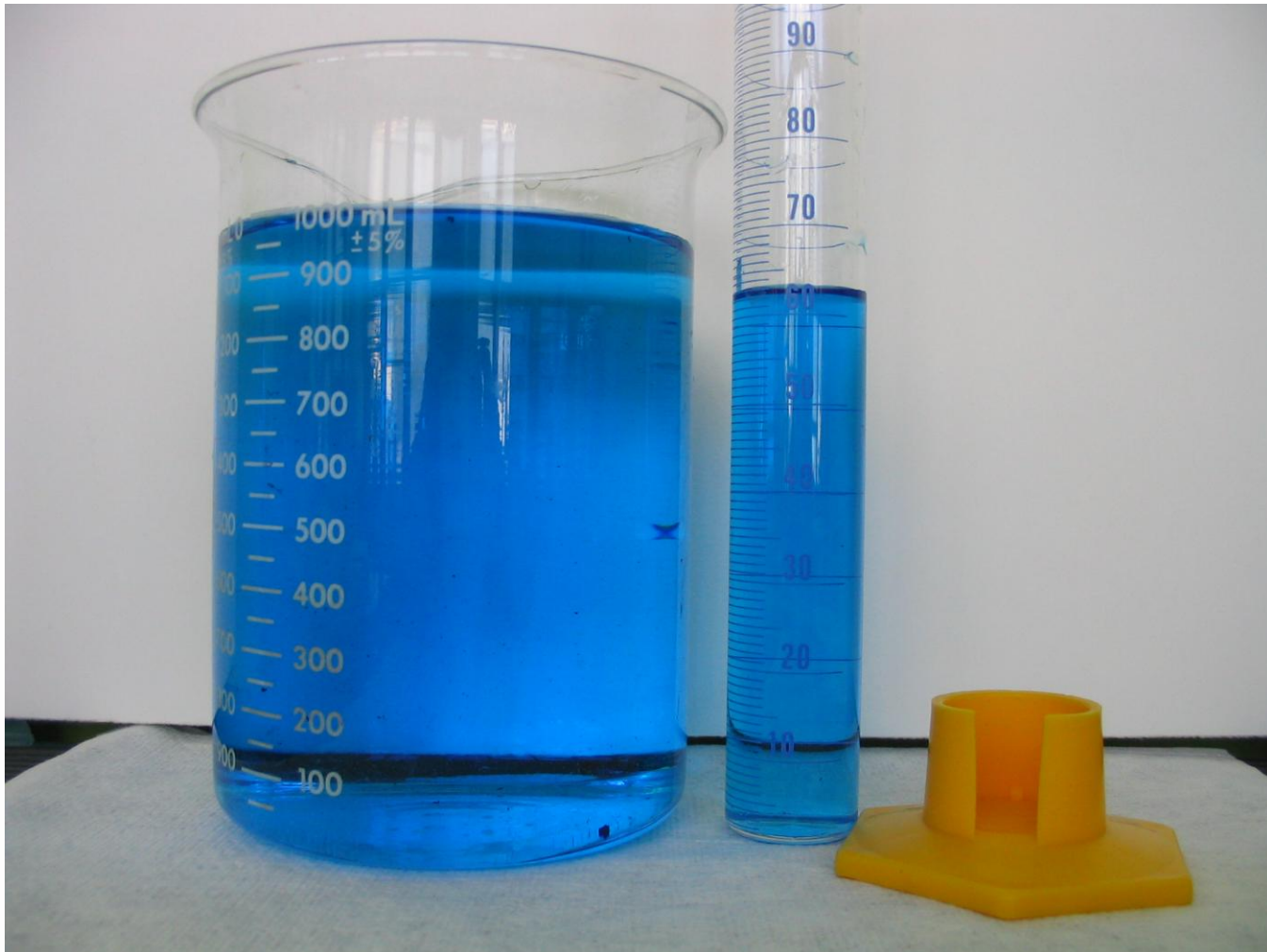
Résultats sous forme graphique



Explication : Résistance du réel

Coquidé, M., Bourgeois-Victor, P. et Desbeaux-Salviat, B. (1999).

«Résistance du réel» dans les pratiques expérimentales. *Aster*, 28, 57-79.



Formuler une question ouverte

Quelle quantité relative d'oxygène dissous contiennent ces échantillons et pourquoi?

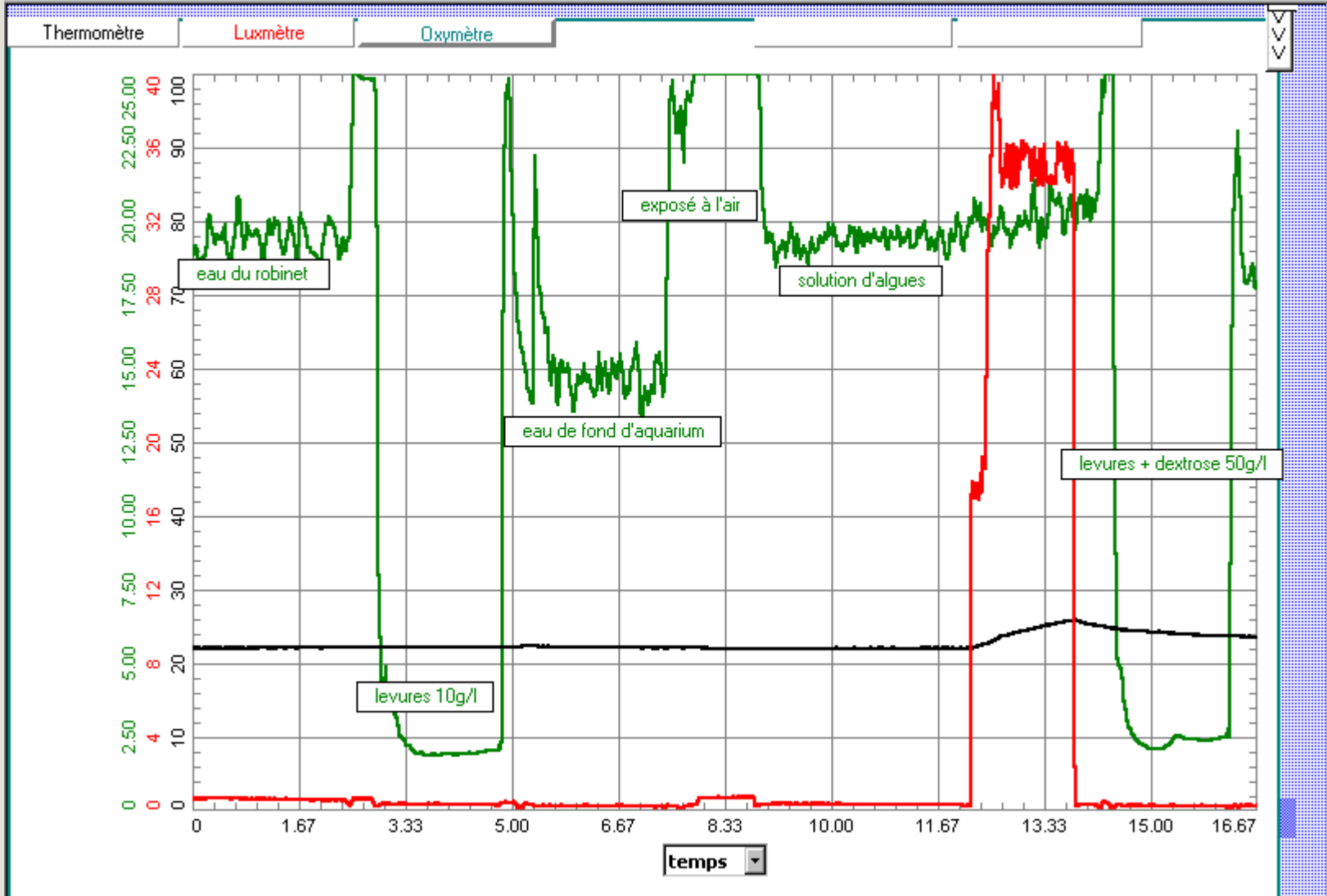
- L'eau du robinet
- Une suspension de levures
- L'eau du fond d'un aquarium ou d'un vase à fleurs
- Une solution d'algues exposée ou non à la lumière



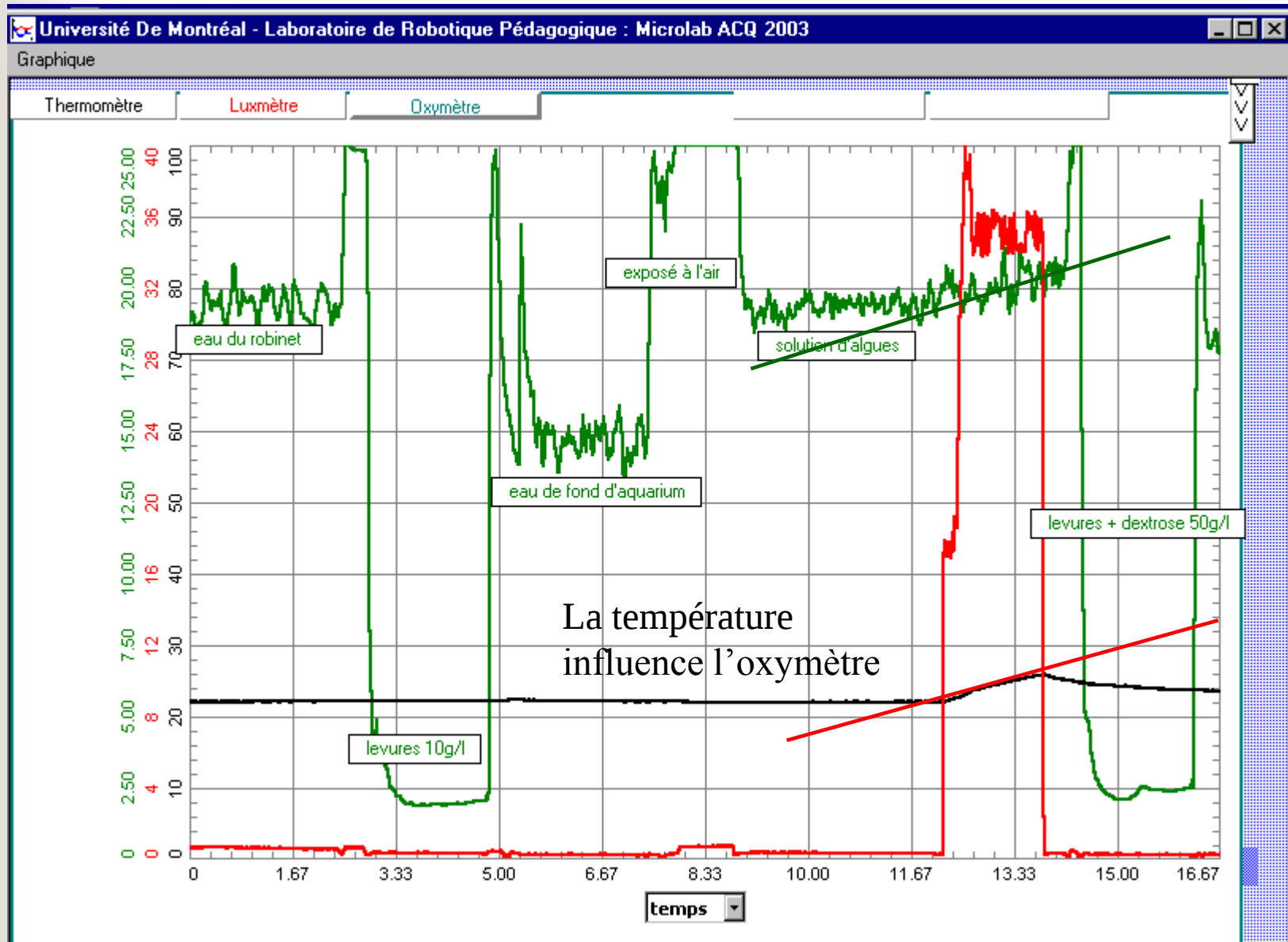
Une activité d'exploration avec l'oxymètre

Université De Montréal - Laboratoire de Robotique Pédagogique : Microlab ACQ 2003

Graphique



La résistance du réel



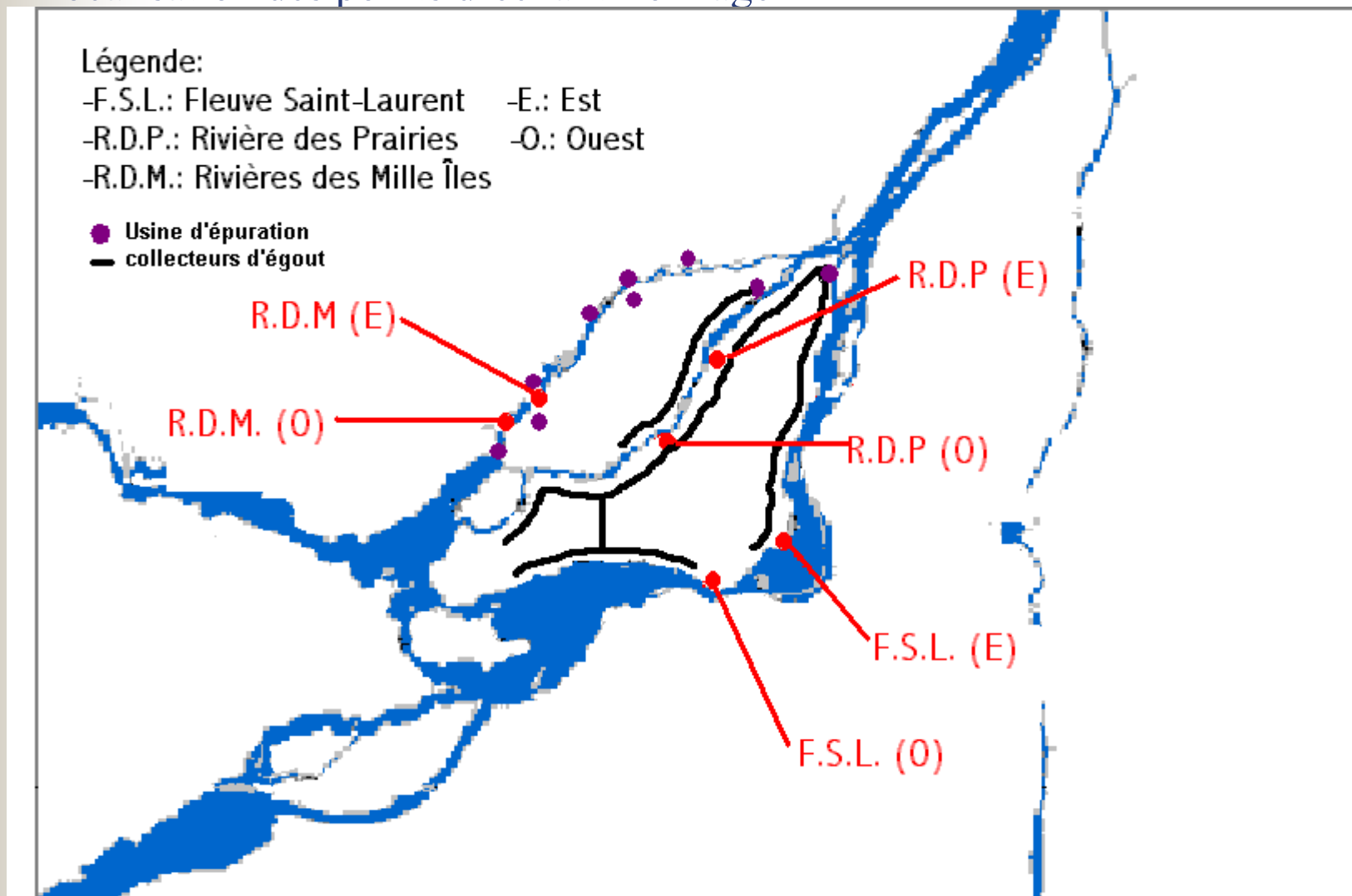
Augmenter la part d'induction dans la démarche

Étude comparative de la qualité d'eaux naturelles de la région de Montréal, par P. Bergeron, J. Brodeur, G.-A. Brunet et H. Camato, automne 2001. (ExAO et mesures traditionnelles)

- Coliformes fécaux 
- Opacité 
- Teneur en phosphates 
- Conductivité 
- DBO₅  (demande biochimique en oxygène)
- pH 
- Teneur en sulfates 

Utiliser les ressources des élèves

Localisation des points d'échantillonnage



P. Bergeron, J. Brodeur, G.-A. Brunet
et H. Camato, automne 2001.

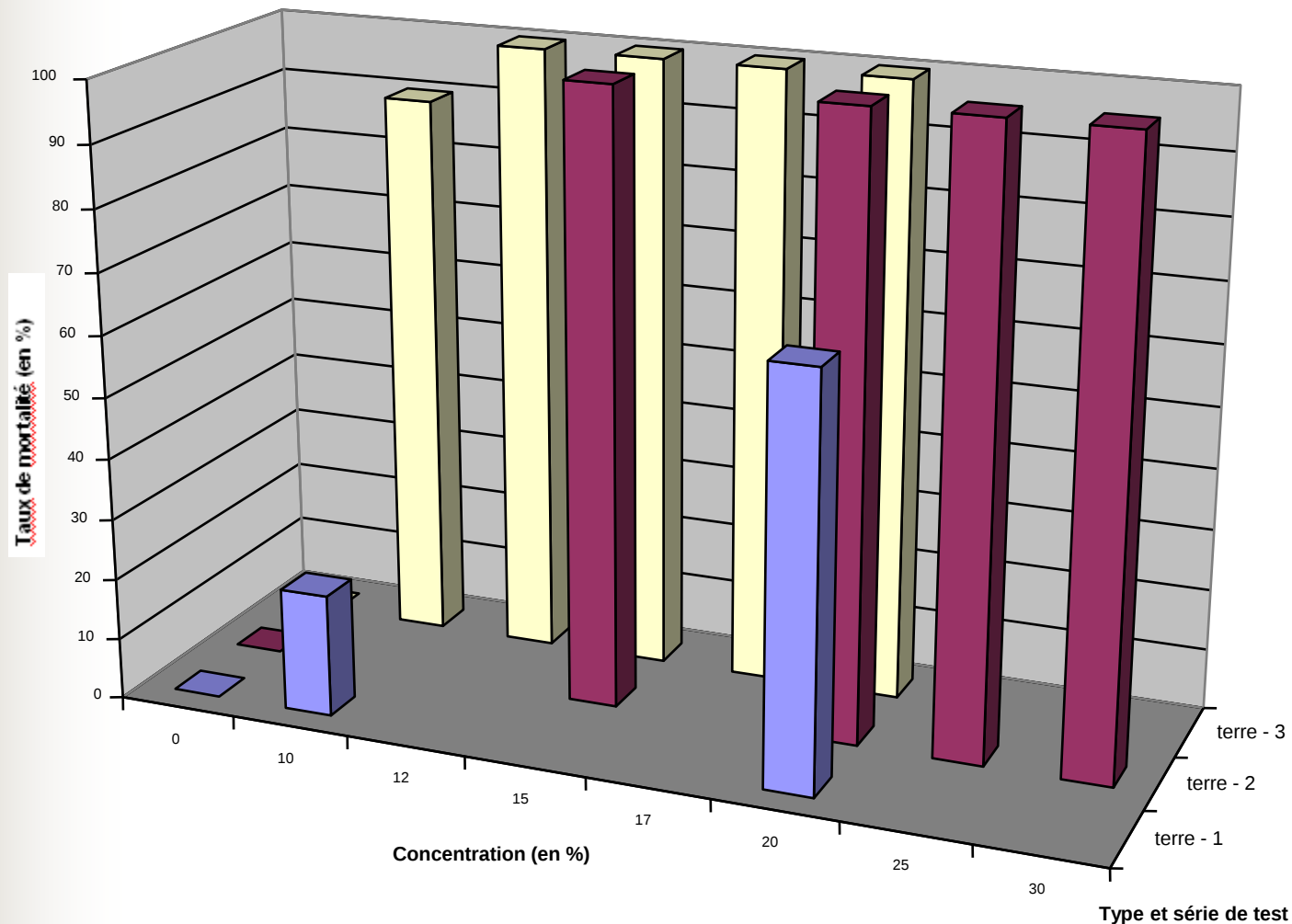


Utiliser du matériel accessible : un vermicompost

Étude de l'effet d'un produit nettoyant domestique sur des vers à compost, par K.-T. Alexandre, V. Giguère et M. Neault, hiver 2006.

- Vers *Eisenia foetida*, espèce utilisée en écotoxicologie
- Le Daki, un produit ménager biodégradable
(hydroxyde de sodium, agent tensioactif biodégradable)

Résultats des tests de toxicité sur des vers dans des bocaux avec de la terre



K.-T. Alexandre, V. Giguère et
M. Neault, hiver 2006



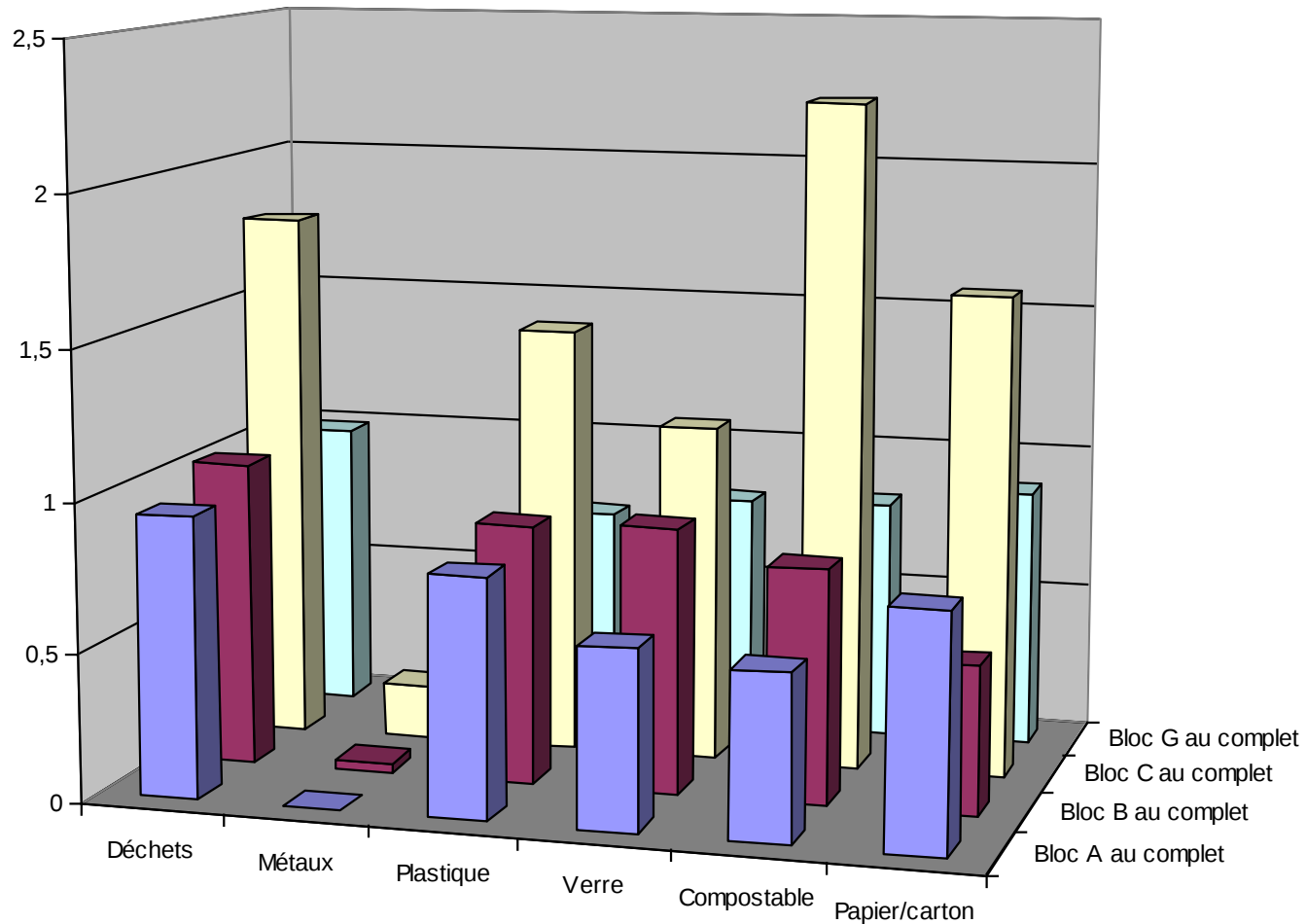
Une recherche expérimentale utile au comité environnemental du collège

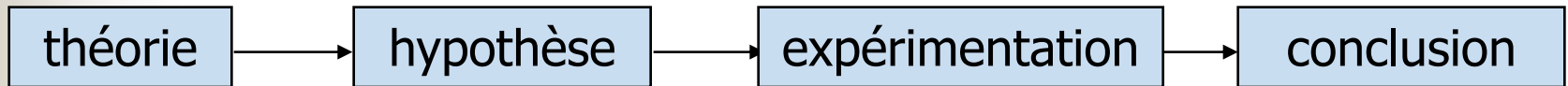
Bilan environnemental des matières résiduelles du Collège Ahuntsic

par J. Dimaria, D. Kakhadze, P. Namsavanh et J. White, hiver 2007

- Hypothèse : selon Recyc-Québec, 85% des déchets sont recyclables.
- Tri du contenu des poubelles des corridors, mesures de la masse et du volume

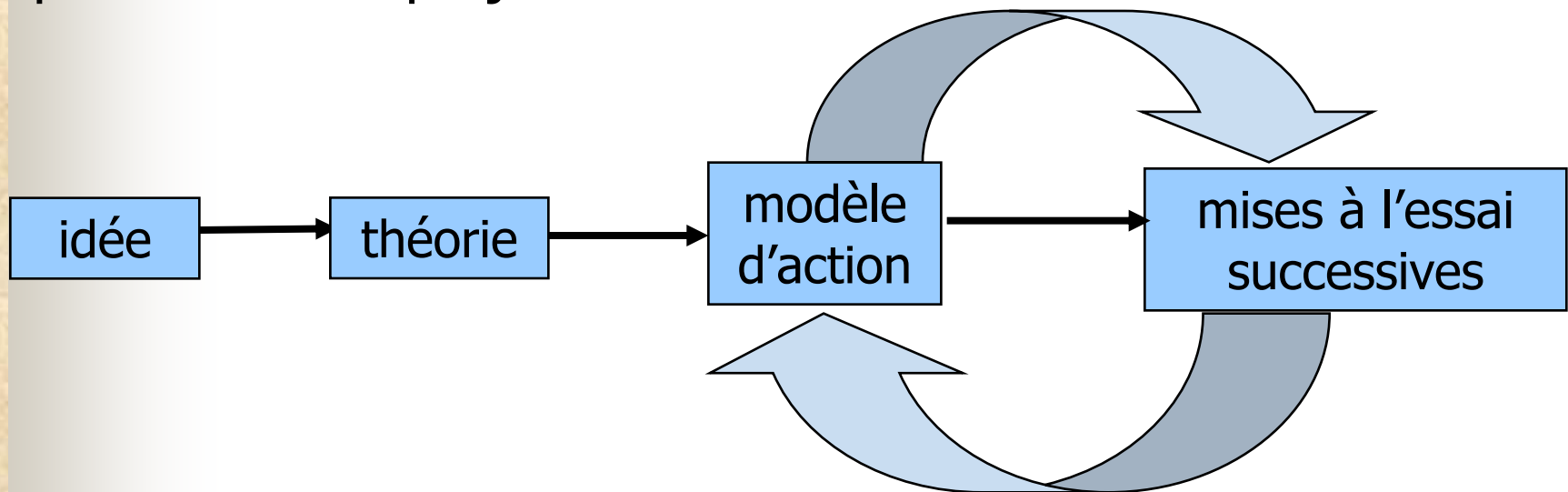
Masse du contenu des poubelles des corridors du collège (kg)





La méthode expérimentale : plus connue dans les programmes de sciences au collégial

La méthode de recherche développement : une alternative qui enrichit les projets de recherche des élèves





S'inspirer de la méthode de recherche développement en éducation

- pour mettre en place des innovations,
- prendre en compte les idées ou les problèmes nouveaux,
- et guider les élèves qui veulent s'impliquer activement dans des projets concrets.

Nonnon, P., 1993. *La recherche de développement en éducation*. Actes du quatrième colloque international sur la robotique pédagogique. Liège : Université de Liège. p. 151.



La résistance du réel produit un écart entre une idée et sa réalisation

Comment implanter un système de compostage simple et efficace dans une école primaire?

par K. Morissette, M.-A. Paquin, C. Savard Saucier et I. Tremblay, automne 2005

- Idée de départ : Sensibiliser les jeunes de leur école primaire par la valorisation des matières organiques

Acquérir de l'expertise

- Observer les organismes et la décomposition des matières dans trois bacs
 - Bac à l'extérieur : basses températures
 - Bacs à l'intérieur : humidité variable, manque d'aération



Faire les démarches pour l'implantation dans l'école primaire

- Rencontrer le directeur de l'école
- Organiser une séance de formation pour les jeunes
- Préciser les matières qu'on peut ajouter au vermicompost (brochure et pancarte)
- Acheter un bac et un aérateur à compost



K. Morissette, M.-A. Paquin,
C. Savard Saucier et I. Tremblay,
automne 2005

Suivi du projet par une autre équipe



- Bac d'intérieur économique introuvable en novembre
- Problème de ruissellement et d'assèchement du compost
- Le concierge a finalement placé le bac à l'extérieur



Éviter le militantisme sans fondement scientifique

Comment intégrer du compostage dans une école secondaire?

par K. Asselin-Mercier, P. Dang, J. Pérusse et P. Picard-Dufresne,
hiver 2006

Leurs motivations :

- Réaliser un projet concret dans leur ancienne école
- Travailler avec les jeunes et les sensibiliser à l'environnement.

Tester différents types de compost et tenir compte des contraintes et des besoins de l'école

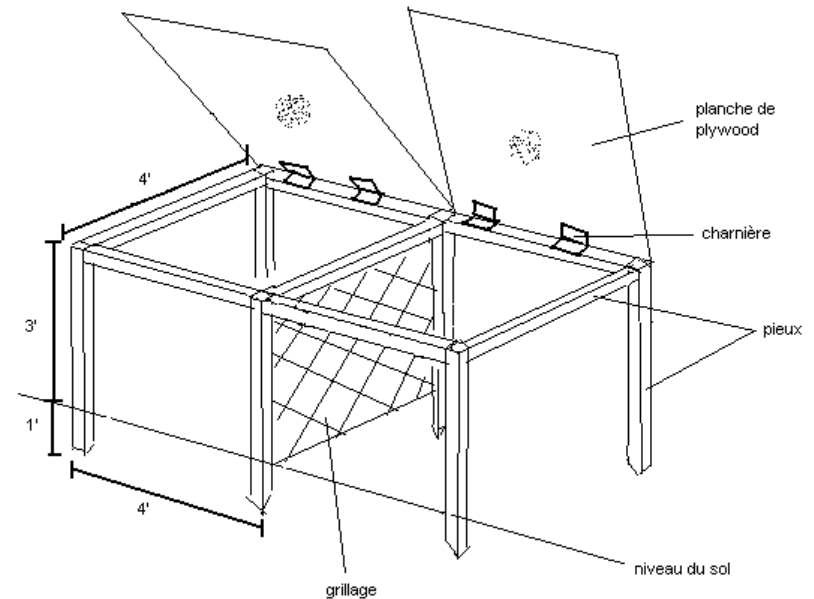


- Grande quantité de déchets de la cafétéria
- Visibilité du compostage et faible coût
- Réalisable par des jeunes (kiosque et formation)



La solution qu'ils ont proposée à l'école

- Construire un bac double (plan réalisé par P. Picard-Dufresne)
 - placé à l'extérieur
 - pouvant contenir beaucoup de biomasse
 - mais rentrer des vers en hiver
-
- **Suivi du projet en 2008 :**
Système fonctionnel
 - Le couvercle a été changé pour laisser passer la pluie



K. Asselin-Mercier, P. Dang,
J. Pérusse et P. Picard-Dufresne, hiver

2006

Aborder des situations complexes

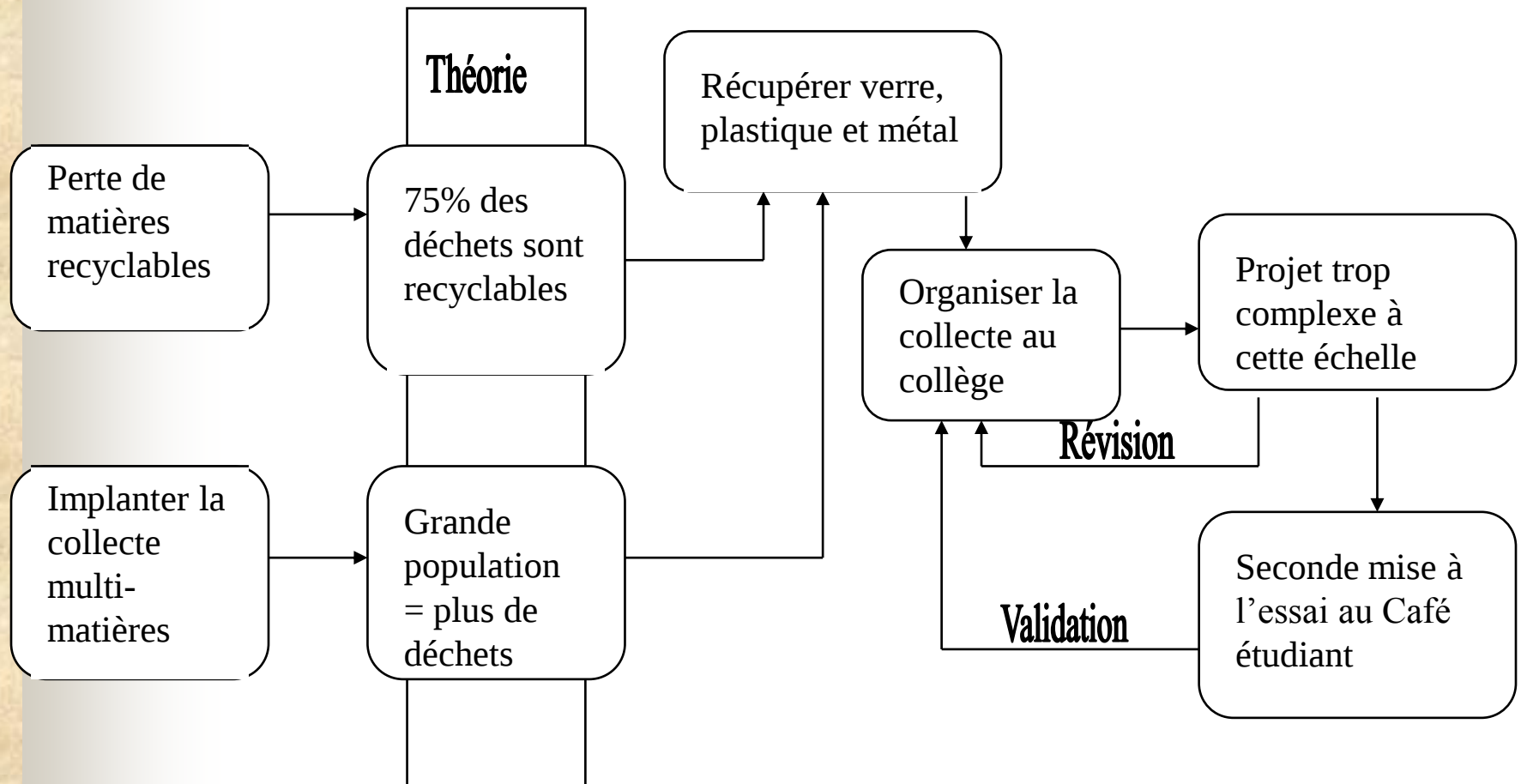
Conception et mise en place d'un système de collecte multimatières au Collège Ahuntsic

par É. Forest-Allard, A. Orr-Albert et G. Patoine, hiver 2006

- Idée : Augmenter le recyclage des matières résiduelles
- Collecte des déchets avec le concierge
- Identification de la provenance, tri des matières et pesée



Vue d'ensemble de la démarche de l'équipe



Analyse des poubelles du *Café étudiant*

Réajustements et prise de décisions



- Gaspillage à la cuisine (sachets de café)
- Beaucoup de contenants de plastique, de produits suremballés, de papier essuie-tout
- Bonne collaboration du personnel du Café étudiant

Démarches pour installer des bacs de récupération

- Demander du financement pour l'achat de bacs
- Appeler des récupérateurs
- Installer et identifier des bacs du service de réadaptation l'Intégrale
- Campagne de sensibilisation



Projets de fin d'étude

La récupération au Café qu'on Sert

Saviez-vous que chaque québécois génère 1,5 tonnes de déchets par année ?

Voici ce que vous pouvez faire pour l'environnement :

- Réutiliser vos contenants.
- Réduire votre consommation et les emballages.
- Recycler ce qui est fait en plastique, en verre, en papier et en aluminium.

Les bacs de recyclage sont enfin arrivés au Café qu'on Sert !

C'est l'avenir de notre planète qui est en jeu. Un petit geste peut changer bien des choses.

Des étudiants du projet de fin d'études, concentration biologie



Évaluer l'impact du nouvel aménagement

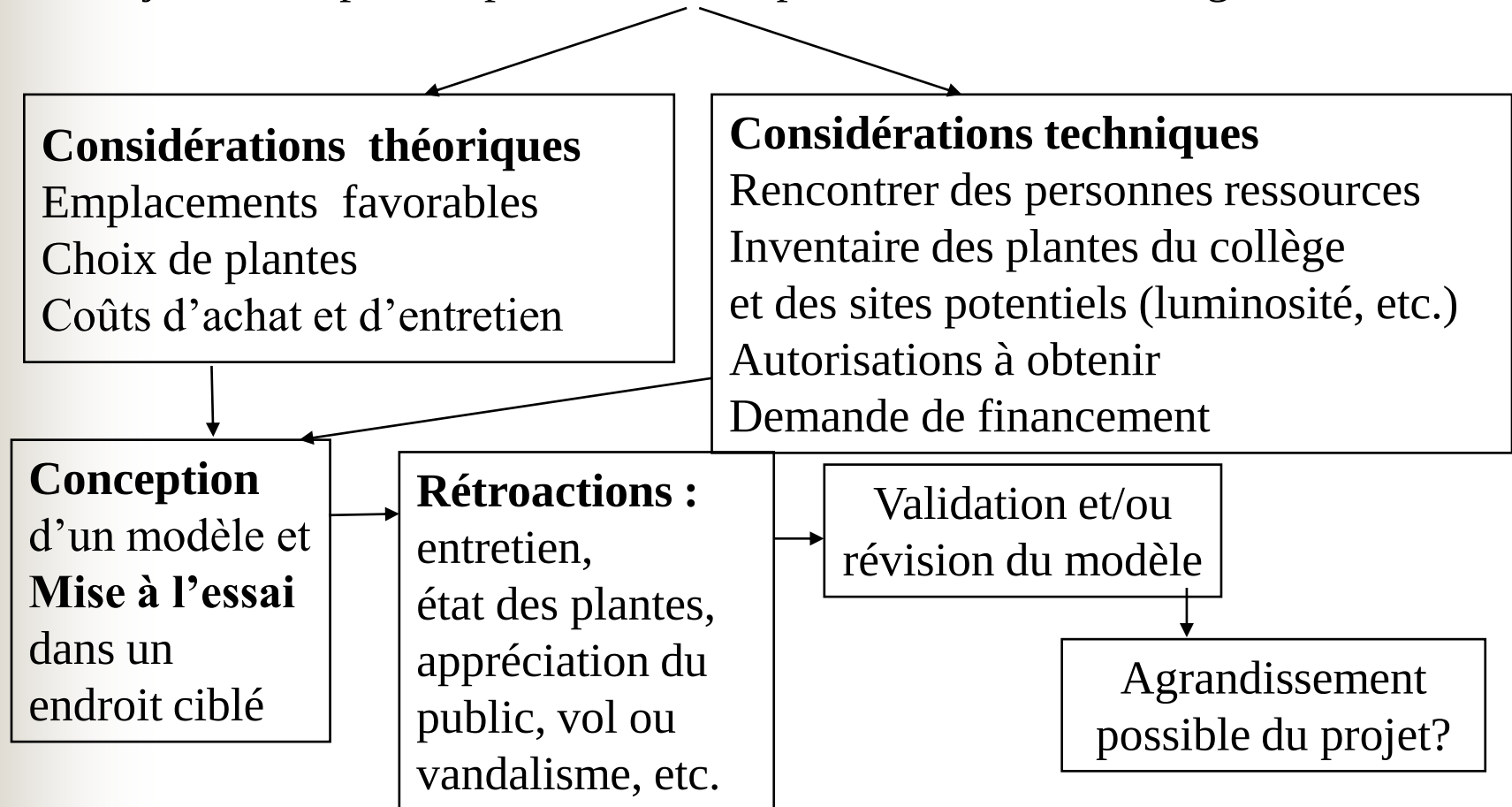
- En 7 jours, 44 livres de matières récupérées
- Contenu des poubelles
 - Avant : 48% était récupérable
 - Après : 8% (moins de pertes)
- On apprend que la municipalité accepte de ramasser les bacs



Conception d'un aménagement végétal au Collège Ahuntsic

Idée de départ

Ajouter des plantes pourrait rendre plus vivant notre Collège

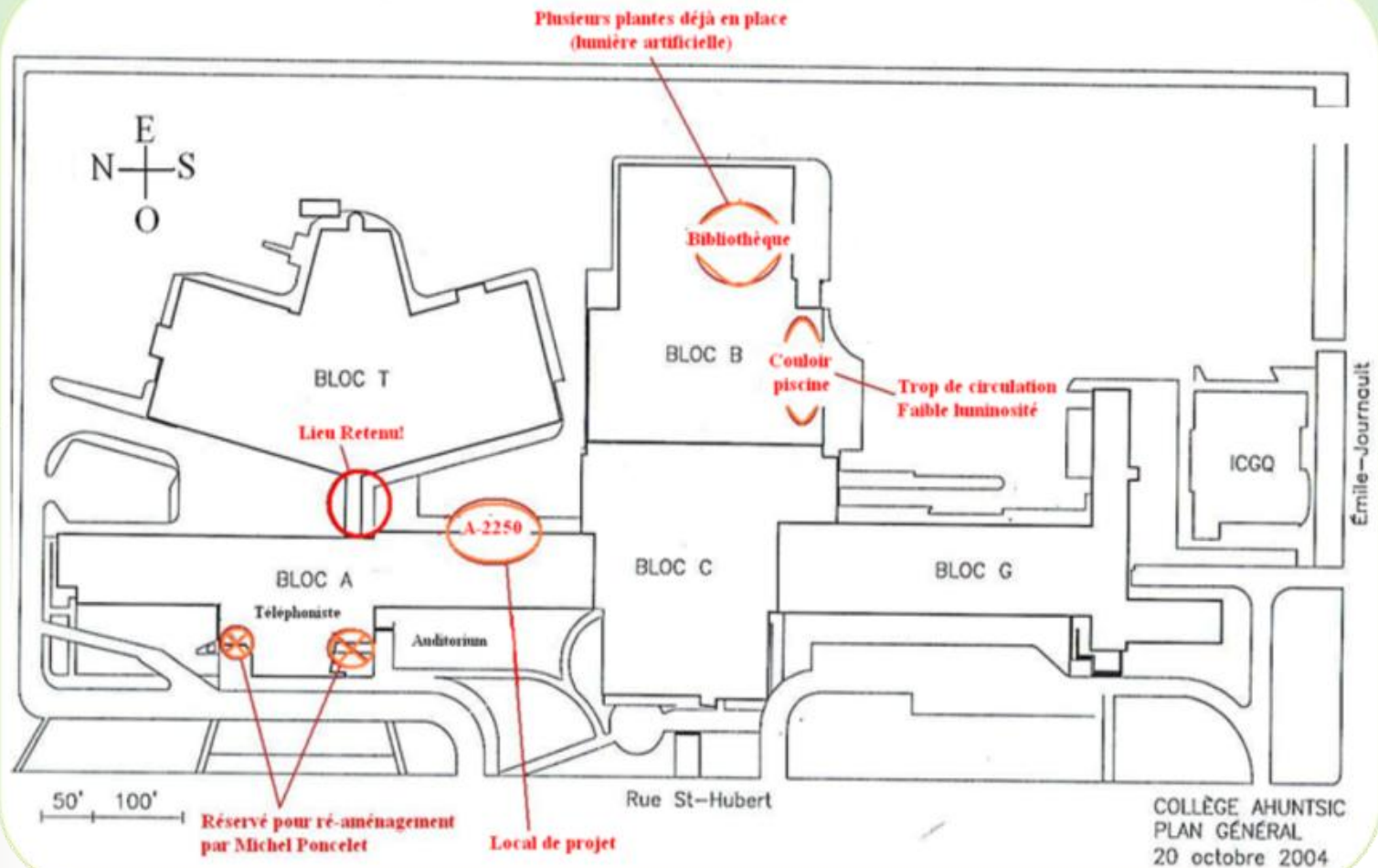


Comparer selon différents critères les lieux analysés

Lieux	Orientation des fenêtres (N,S,E,O)	Température (°C)	Luminosité moyenne (lux)	Absence ou présence de plantes (A ou P)
A-2250	E	22.4	0.715	P
Couloir piscine	S	23.8	0.099	A
Biblio 1 (bureaux)	Aucune	24.0	0.151	P
Biblio 1 (centre)	E	22.7	0.517	P
Biblio 2	S	23.1	0.198	P
Bloc T	S	21.0	2.284	A
Réceptionniste 1	O	22.2	0.098	P
Réceptionniste 2	O	22.2	0.135	A

*Mesures toujours prises entre 14h et 15h.

Élaborer une éco-carte pour cibler des emplacements



Endroits ciblés dans le collège

N. Ahmed Yahia, E. Dahak-el-Ward,
H. K. Ly et I. N. Peev, hiver 2008

Choix final pour la mise à l'essai



Couloir bloc T

N. Ahmed Yahia, E. Dahak-el-Ward,
H. K. Ly et I. N. Peev, hiver 2008

Choix du matériel, prévisions des coûts et installation

Plantes (165 \$) Pots (130\$) Engrais et terre (30\$)



Préparation de la terre



Transplantation des plantes

N. Ahmed Yahia, E. Dahak-el-Ward, H. K. Ly et I. N. Peev, hiver 2008

Aménagement final

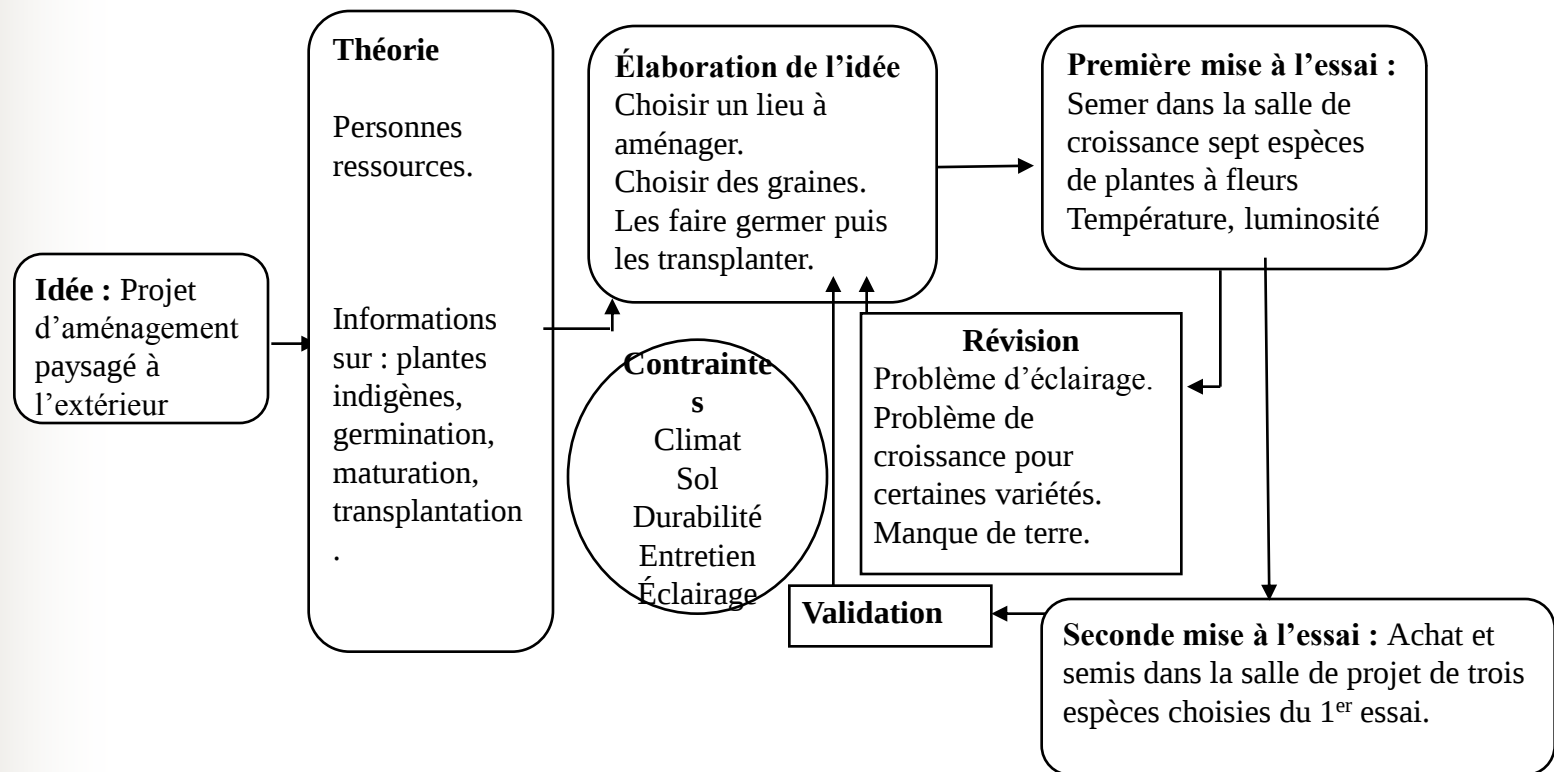


N. Ahmed Yahia, E. Dahak-el-Ward, H. K. Ly et I. N. Peev, hiver 2008

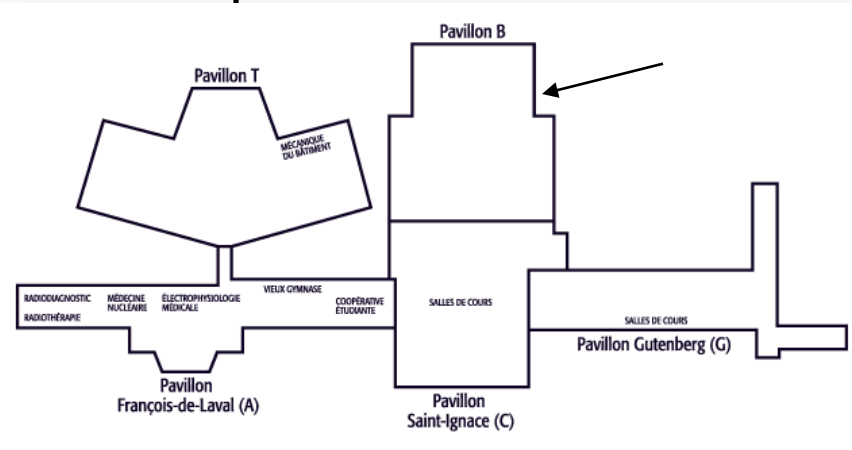
Le projet n'est pas le but en soi, il est avant tout un moyen d'apprentissage

Développement d'un aménagement paysager durable au Collège Ahuntsic,

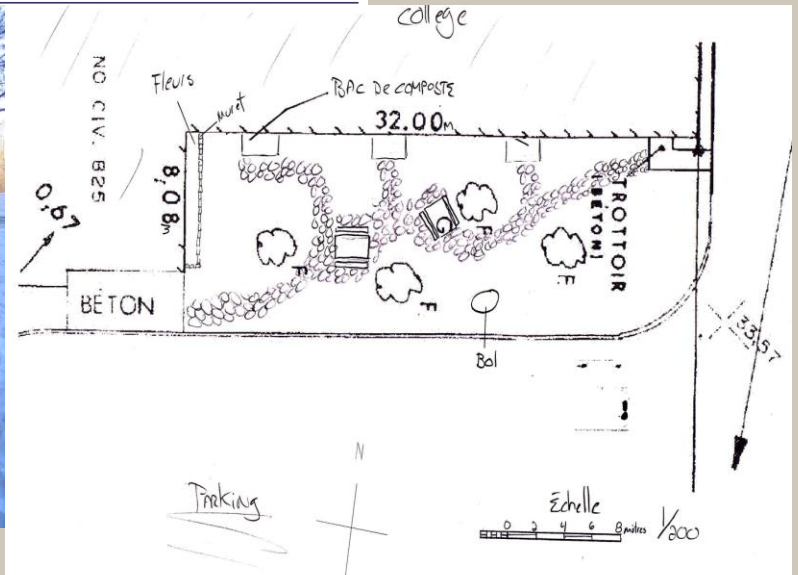
par C. Al Haddad, M. Belgacem, R. Homier et T. Jasmin, hiver 2007



Déterminer l'emplacement



Obtenir l'autorisation



Faire un plan

Difficultés rencontrées lors des mises à l'essai à l'intérieur

Aménagement du jardin en mai



Sensibiliser l'ensemble des élèves et le personnel

Projet-pilote repris par le comité environnemental du Collège pour aménager une aire éducative avec trois bacs de compostage



J. Pearson-Toupin (étudiant bénévole) et
A. Brunet (stagiaire en environnement)



Recherche de développement pour une culture hydroponique écologique

Idée de départ

La culture de légumes à la maison sans jardin peut s'avérer simple

Considérations théoriques

Choix de légumes et substrat
Emplacement favorable
Coûts d'achat

Considérations techniques

Visite de l'entreprise
Hydro Culture Inc.

Conception d'un Modèle et mise à l'essai

Système à mèche
Contenant
Luminosité
Substrat
graines



Produit final avec recommandations

Système à mèche
Bac réutilisable
Fibre de coco
Pois mange-tout

Rétroaction

Prévention antibactérienne
Qualité des graines
Température
Moisissure et Insectes

Prototype final pour une culture hydroponique maison

- Graines de pois
(trempées 30 min dans l'eau de Javel diluée)
 - 2 bacs en plastique no.6
 - Fibre de coco
 - Système à mèches de coton
-
- Placer à l'obscurité
 - Aérer chaque jour
 - Ajouter de l'eau une fois par semaine



Projet de jardinage avec les personnes âgées



Par Sabrina Harmouch, Jade Motard, Sophie Pominville et Alae Sani, aut 2009

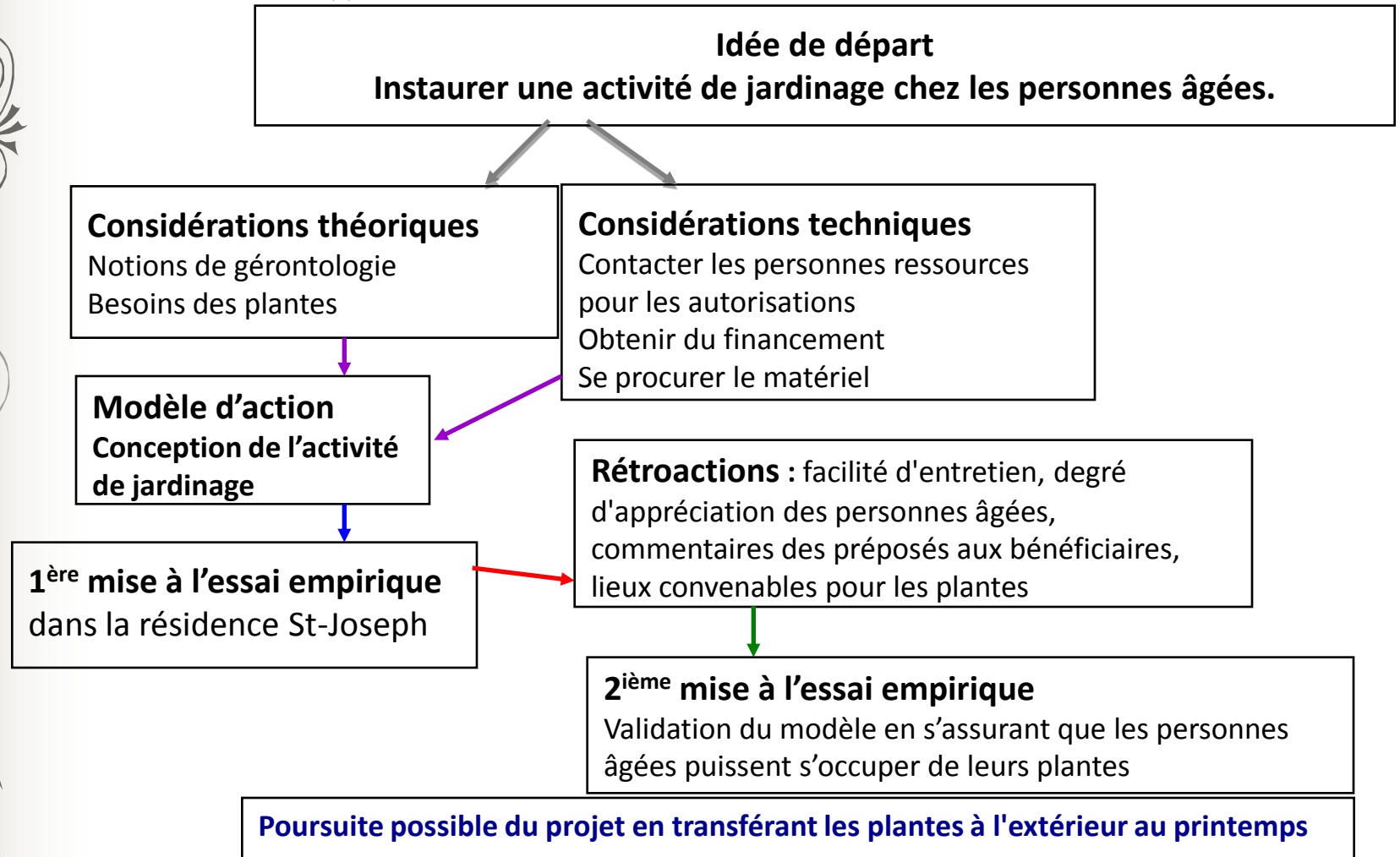
Comment pourrions-nous instaurer une activité de
jardinage pour les personnes âgées dans une résidence?

L'activité de jardinage

- Manque de soleil, terre trop humide
- Peu de maîtrise des notions de bouturage
- Présence d'araignées rouges sur les plantes
- Manque d'autonomie des personnes en résidence
- Où mettre les plantes dans de bonnes conditions?



Notre démarche



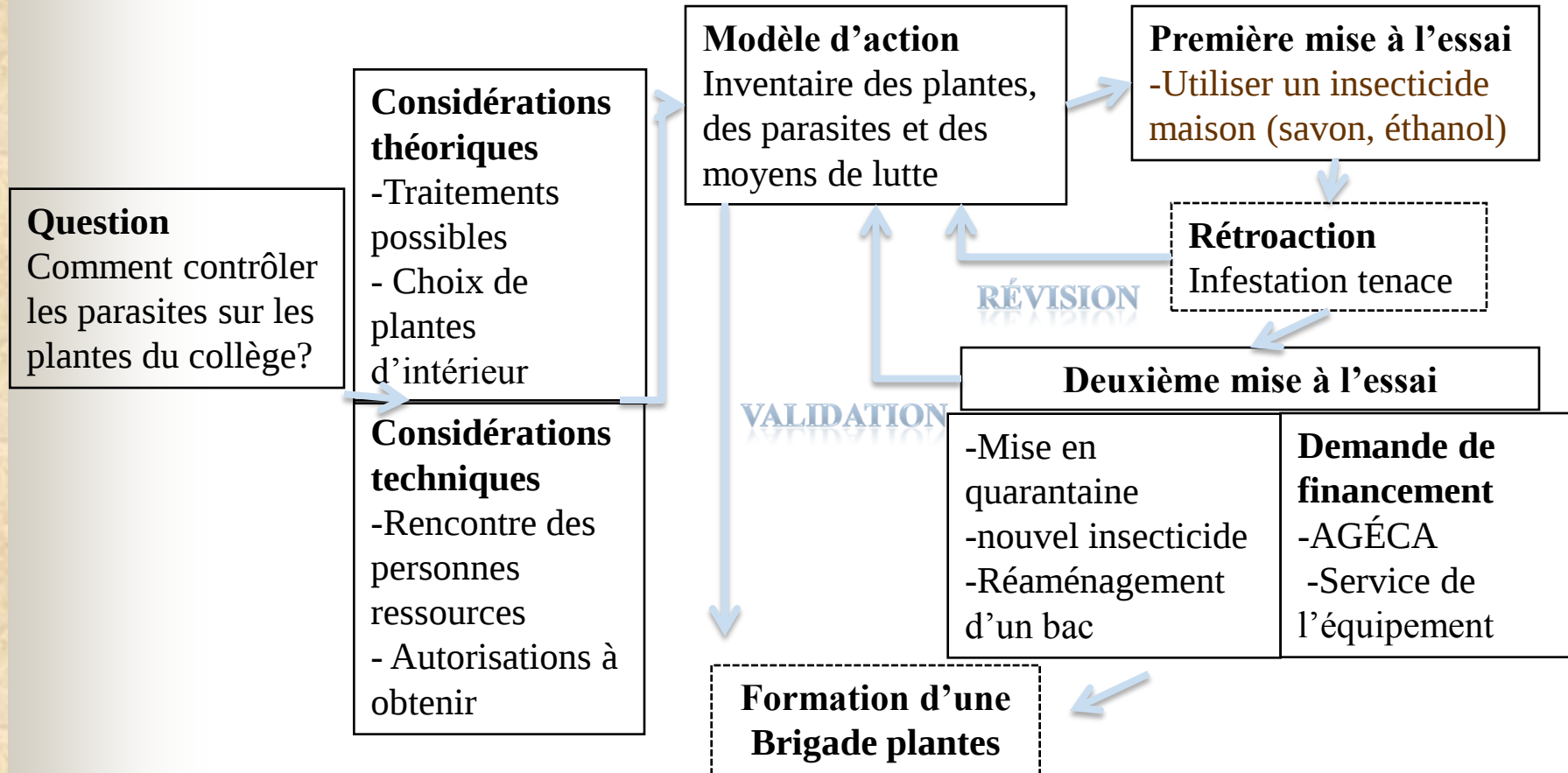
Recherche de développement visant à entretenir des plantes d'intérieur au Collège Ahuntsic

par D.Y. Gan, S. Nadeau, S. Rajakrishnan et H.L. Yiu, mai 2010



Aménagement végétal infesté de cochenilles

Schématisation de la démarche



Remplacement d'un bac par un nouvel aménagement





Résumé de mes suggestions :

- Vérifier les préconceptions
- Augmenter la part d'induction dans la démarche
- Inviter les élèves à formuler une question ouverte
- Profiter des opportunités (matériel, lieux)
- Ne pas tenter d'éviter la résistance du réel
- Éviter le militantisme sans fondement scientifique

alice.marcotte@collegeahuntsic.qc.ca

Spectre, APSQ, Vol. 38, no 1, oct.-nov. 2008, p.42-46.



Questionnaire de réflexion pour une recherche développement

1. Quelle est la question générale à laquelle votre projet tente de répondre?
(idée de développement ou produit attendu)?
2. Quelles considérations théoriques peuvent préciser ou modifier votre idée?
Quelle est votre stratégie, c'est-à-dire quelle forme prendra votre modèle d'action?
3. Comment mettrez-vous à l'essai votre modèle dans nos locaux?
Quelles contraintes ou rétroactions sont susceptibles d'apparaître, ou sont apparues lors de la première mise à l'essai empirique?
4. De quelle façon votre modèle pourra-t-il être modifié après l'avoir mis à l'essai?
5. Comment envisagez-vous la seconde mise à l'essai empirique ou l'insertion de ce nouveau développement dans un autre milieu? Quelles contraintes pourront éventuellement se présenter?