

Pourquoi les radis piquent-ils ?

Un projet interdisciplinaire : SVT / Technologie et maintenant Mathématiques et Français.

L'idée est partie lors du retour de la finale nationale de « Faites de la science 2014 », alors qu'une classe de troisième finissait 2ème du concours avec un simulateur de motocross.

Une problématique de professeur, comment faire revivre cette expérience aux élèves mais en faisant participer plusieurs niveaux et plusieurs matières... Quel projet proposer ?

Plusieurs sujets abordés pendant la semaine pour finalement se poser la question, à la cantine, pourquoi les radis piquent-ils ? Une vraie problématique ! Comme quoi la créativité est favorisée pendant des temps informels!

Un club jardinage existe dans le collège, avec un beau potager. On liste rapidement entre nous (professeurs de SVT et Technologie) les problèmes que rencontreront probablement les élèves, c'est bon ! C'est dans nos « cordes » ... tout fait partie de notre programme mais pas pour le même niveau ! Problème ...

L'idée est lancée ! Nous proposerons la problématique aux 6ème en SVT, ils travailleront pendant plusieurs séances et face à certains obstacles, seront amenés à demander de l'aide aux élèves de 5ème, 4ème et 3ème.

Septembre étant là, le projet est lancé !

1ere partie SVT :

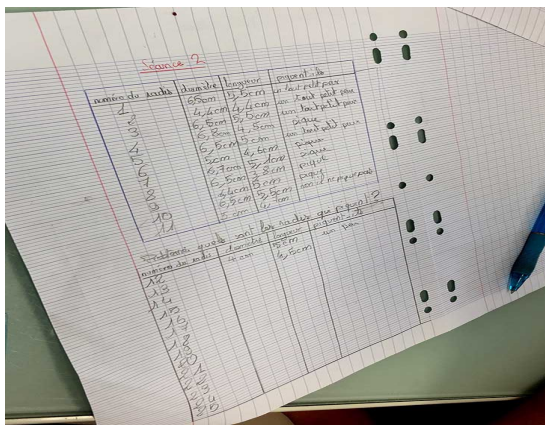
L'expérience débute avec une classe de 6ème suite à des expériences sur la germination des graines. La problématique est posée : pourquoi les radis piquent-ils ?

Les élèves débutent avec un lot de radis par îlot. Ils se demandent d'abord quels sont ceux qui piquent et décident de les goûter en suivant 3 critères : ne piquent pas, piquent un peu, piquent beaucoup.

Ils proposent d'eux même avec plus ou moins de désaccord dans les groupes de préparer la présentation des résultats sous forme de tableau en fonction de 3 paramètres :

- La longueur (long ou pas)
- La grosseur (épais ou pas)
- La taille (petit ou gros)

Ils cherchent aussi des outils pour mesurer le diamètre des radis (ficelle et règle), étiquettent les radis...



Des résultats bruts



Radis étiquetés avant de les goûter

Le résultat de cette expérience est sans appel pour tous les groupes, aucune réponse précise sur les radis qui piquent. Il faut poursuivre les investigations.

2eme partie SVT :

Et si l'on rajoute de l'eau, l'eau fait elle dissoudre le « piquement » ?

Est-ce la peau qui pique ?

Est-ce la partie rose du radis qui pique ?

Les groupes se lancent dans des expériences afin de valider ou invalider leurs hypothèses.

Toujours pas de solution ! Mince !

Les élèves bloquent ... pourtant la motivation est réelle, les demandes de matériel au professeur s'intensifient, les élèves sont acteurs à 100% ! Ils iront jusqu'à demander un microscope et découper un radis en lamelle pour l'observer sans intervention du professeur.

Le vécu côté professeur est aussi très intéressant. Effectivement la professeure de SVT, Mme Ladevèze était, elle aussi, en train de vivre une expérience, celle du lâcher prise avec beaucoup d'appréhension dans la gestion du bruit, du groupe...

Finalement les ressources (radis en quantité suffisante et rangés correctement dans les boîtes, matériel à disposition, ordinateurs pour réaliser les tableurs, ...) était correctement préparées.

La difficulté fut surtout dans la modération de la sur-motivation des élèves, accepter le bruit que génère forcément ce type de fonctionnement. Pourtant la peur initiale du professeur était aussi sur le manque d'initiative de la part des élèves et le manque d'autonomie. Le fait d'avoir auparavant réalisé avec eux de petites expériences sur la germination des graines a certainement palié à ces problèmes et a permis au professeur de déterminer si les compétences étaient réellement ré-investies.

3eme partie SVT :

Les investigations continuent. Suite à des recherches pré-sélectionnées sur internet et proposées par le professeur, les élèves trouvent des solutions pour obtenir des radis qui ne piquent pas.

- Un arrosage abondant
- Un éclairage correct
- Une pousse dans de la terre légèrement sablonneuse
- Une température adaptée : env. 20°C



Le travail consiste maintenant à trouver les solutions pour mener l'expérience et valider ainsi les hypothèses.

Voici le résultat des travaux des différents îlots : Une serre, des lampes horticoles, la même variété de radis, la même quantité de terre, le même type de terre et un arrosage contrôlé.

Un travail particulier fait son apparition sur la mesure de la quantité d'eau, travail également préparé par le professeur toujours en lâcher prise. Alors, quelle est la solution la plus adaptée ? Le bécher, la pipette, l'éprouvette?

Après diverses expériences, finalement la pipette associée à une pompe à crémaillère sera retenue

pour sa précision.

Les élèves, conscient qu'il ne faut modifier qu'un seul paramètre dans une expérience, s'accordent pour faire des expériences en ne faisant varier que la quantité d'eau.

« On prendra 10 pots avec respectivement 2, 4, 6, 8, et 10 ml d'eau par semaine pour l'arrosage. »

Les pots sont choisis, la variété de radis aussi (ceux de 18 jours) ... le travail commence :

35g de terre du même sac dans chaque pot, la graine enfoncée à 2cm. L'arrosage débute avec respectivement par lot de 10 pots les 2, 4, ... 10 ml d'eau ...

La mise en pot fièrement terminée et l'expérience lancée durant une semaine, ils partent sereinement en vacances !

Quelle surprise au retour ! Tu m'étonnes !

De très longues tiges et toutes sèches ! (à ce stade, la professeure, aussi stupéfaite que les élèves, a

tout de même vérifié qu'ils avaient bien utilisé des graines de radis ...).

D'autres étaient déçus au retour des vacances en voyant l'expérience ratée.

Mais : « *c'est comme ça qu'on apprend, en faisant des erreurs* » (Claire) « *C'est normal, c'est en faisant des erreurs que l'on peut corriger et réaliser de nouvelles expériences. Tous les chercheurs font comme ça* » (Lucie).

Analyse des résultats en classe : Les graines n'étaient pas enfoncées assez profondément, il faut des pots plus grands et un arrosage fiable tout le long de l'expérience.

Un élève propose de créer un planning pour l'arrosage ... « *oui, mais on fait comment pour les week-end et les vacances interpelle un autre ?* » « *on ne peut pas prendre les pots chez nous si on part au ski* » « **On va demander aux grands !** » « *Qu'ils nous fassent un système d'arrosage automatique* » propose une autre élève.

La solution qu'allait proposer le professeur en synthèse lors de la prise de note sous forme de carte mentale vient de sortir de la bouche d'un élève ! Magique !

Le plan d'action interclasse imaginé par les professeurs de SVT et technologie fonctionne sans intervention ou « triche » de la part des professeurs.

Les compétences visées par le professeur de SVT semble être acquises par les élèves à savoir :

- Réaliser une démarche expérimentale ;
- Observer et émettre des hypothèses ;
- Ne faire varier qu'un paramètre ;
- Proposer un protocole,
- Présenter des résultats expérimentaux
- Réfléchir aux résultats obtenus et modifier le protocole.

Les résultats de l'évaluation sont sans appel, les notions sont acquises. Mais cela au détriment d'une perte de temps par rapport à un équivalent en cours magistral, cours qui aurait été, en plus, beaucoup plus confortable pour le professeur. Mais les élèves auraient-ils acquis aussi bien ces compétences ? Le professeur auraient-il pu valider leur ré-investissement ?

A la grande surprise du professeur, les élèves sont allés beaucoup plus loin dans le raisonnement que ce qui était attendu. La réflexion, la mise en pratique, ... avaient beaucoup plus de sens pour les élèves pleinement acteurs.

Afin de ne pas perdre davantage de temps avec cette classe au détriment des autres notions du programme à traiter, le professeur a fait le choix de sortir 4 élèves du cours pour les intégrer dans une autre classe le temps qu'ils puissent présenter à cette nouvelle classe la réflexion menée et indiquer la suite à travailler.

N'est-ce pas des compétences bien spécifiques à travailler également ?

Pouvons-nous réfléchir au moyen de développer cette compétence pour l'ensemble de la classe et pas seulement pour ces 4 élèves !

Cependant certains élèves étaient déçus par le fait de ne pas continuer l'expérience des radis ...

Le plan d'action imaginé par les professeurs :

Les 6ème réalisent les expériences pour répondre aux problématiques qu'ils soulèvent au fur et à mesure à partir de la problématique initialement posée par le professeur : Pourquoi les radis piquent-ils ?

Il était prévu que le matériel et l'organisation temporaire ne soient pas forcément adaptés aux expériences menées. Mais comme l'a dit une élève, « *demandons aux grands* » !

Effectivement il était prévu que les 4ème en technologie réalisent un arrosage automatisé en fonction des contraintes expliquées par les 6ème. A eux donc de présenter correctement leurs attentes.

Aux 4ème de les interpréter correctement via un cahier des charges et de réaliser la solution.

L'automatisation et la démarche de projet font effectivement partie des notions à voir en 4ème en technologie.

Il est prévu également, de faire travailler les 5ème sur la disposition des futures serres de radis dans le potager du collège. Problématique non soulevée pour l'instant par les 6ème mais cela ne saurait tarder

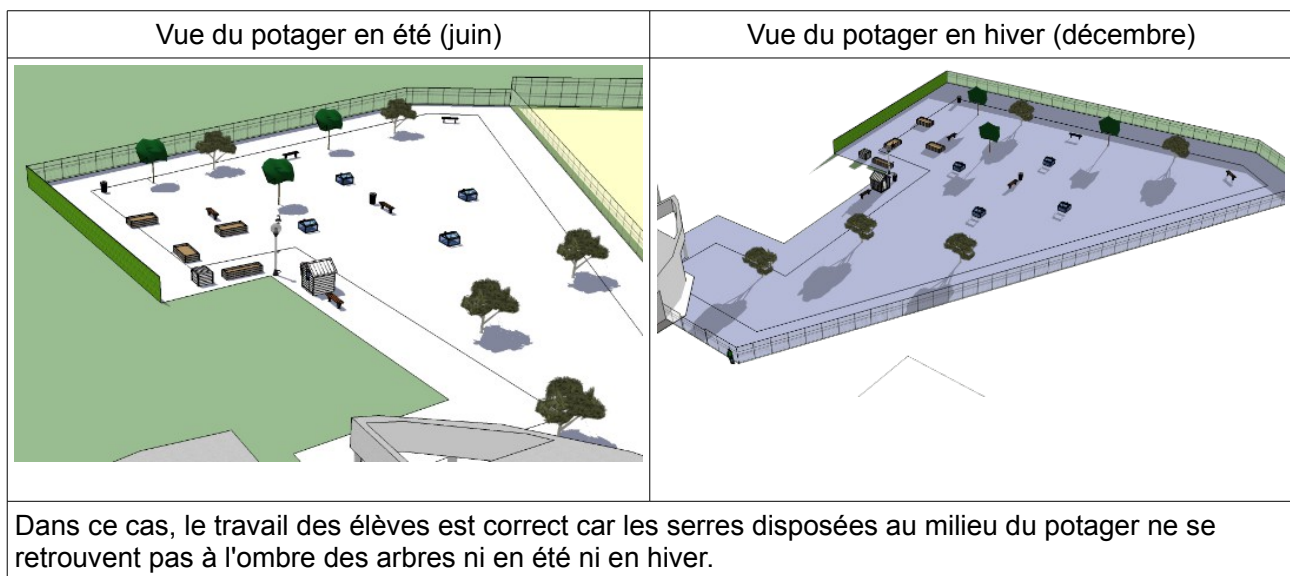
s'ils veulent produire en grande quantité. Aux professeurs de les diriger un peu ...

Le professeur de technologie des 5ème, Mme Pires est actuellement en train d'accompagner les élèves de 5ème pour le relevé des mesures du jardin. Dans une démarche pédagogique de lâcher prise également, les élèves ont finalement proposé (avec un coup de pouce du professeur) de modéliser le jardin sous le logiciel Sketchup et de faire varier par simulation le déplacement du soleil afin de déterminer l'emplacement futur des serres à radis pour un éclairage optimal. Les élèves travaillent en groupe et également par démarche de projet : répartition des tâches, gestion d'un planning pour finir dans les temps, modélisation, tests, ... et proposition d'une solution finale.

Cette démarche de projet à déjà été menée l'an dernier sur un autre thème : « Où planter les nouveaux arbres et la cabane du club jardinage ? ».

Voici un exemple de travail : <http://forain-francois-verdier.ecollege.haute-garonne.fr/parcours-culturel/3-concours/amenagement-du-potager/5f-gr2-buzon-sarah-diget-clara-lissarrague-lea-et-jonas-carolin-39941.htm>

Je vous propose de lire un excellent article dont on s'est fortement inspiré « Des tâches complexes pour apprendre » Cahier pédagogique n°510 Janv. 2014 Aux élèves de faire (un skate parc) par Cyril Lascassies.



Explication rapide du travail à mener par les élèves de 5ème : Où placer les serres à radis dans le potager ? Les élèves sont par îlots, ont des catalogues réels d'arbres, bancs, cabanes, ainsi que leurs tarifs et doivent proposer leur solution d'aménagement en respectant des contraintes imposées par l'administration (le budget, la distance inter-bancs, les normes pour les distances à côté des barrières, ...) mais surtout en respectant la contrainte de pousse correcte des arbres (ensoleillement optimal et ainsi éviter l'ombre). Les fichiers 3D sont également à leur disposition. (Vous pouvez retrouver les séquences pédagogiques sur le site académique de Toulouse en technologie http://pedagogie.ac-toulouse.fr/technologie/technologie.php?rub=activite_indv&activite=77).

Et le rôle des 3ème ?

Fort de leurs compétences acquises tout au long de leur scolarité en technologie, chaque classe de 3ème travaille, en classe entière, sur un projet en particulier. Une classe travaillera donc cette année sur une serre adaptée à la demande des 6ème dès le 2ème trimestre.

Les 3ème devront donc mener intégralement la démarche de projet sur le 2ème trimestre et ré-investir les dernières compétences vues sur un petit projet mené au 1er trimestre.

Ici aussi, forcément le professeur, M. Pujades est en lâcher prise, peut être un peu trop ... ? Car rien n'est préparé à l'avance ...

Quelques pistes de problématiques sont à anticiper tout de même par le professeur afin de préparer au mieux les ressources et le matériel.

Des moteurs, cartes Arduino, cartes Picaxes, capteurs, pompes à eau, électrovannes, plaques de

plastique, plaques de bois, plaques de plexiglass, attendent déjà les élèves ... mais partiront-ils vers ces solutions techniques ? Comment se répartiront-ils le travail ? Quelles seront les contraintes qu'ils indiqueront dans leur cahier des charges ? Seront-elles toutes présentes ? Prise en compte dans leurs solutions techniques retenues ? Sauront-ils les mettre en œuvre ? Quel matériaux retenir ? Comment fabriquer les pièces, usinage, découpe, impression 3D ? Bref ... seront-ils à la hauteur ? Finalement, sont-ils correctement formés ? En terme pédagogique : les élèves qui se retrouvent dans une tâche complexe, sauront-ils ré-investir leurs compétences ?

Un challenge toujours aussi stressant pour le professeur mais toujours autant intéressant pour tous !

Une dernière question importante aux yeux des élèves (et pas forcément aux yeux du professeur), finiront-ils le prototype de la serre à radis à temps pour le concours Faites de la science si le projet est retenu ?

Conclusion :

Ce projet n'aurait jamais pu voir le jour sans une bonne entente entre les collègues et une administration favorable au projet (horaires et crédits alloués), une organisation et une préparation préalable de la part des professeurs. Une volonté de dépasser cette peur du lâcher prise en classe, aidée par des explications et des visites des collègues dans les classes avec les professeurs déjà dans une dynamique de lâcher prise. Accepter ces visites des collègues n'est pas forcément évidente aussi, par peur d'être jugé.

Une lecture extérieure des programmes (collègues d'autres matières : technologie pour SVT) pour « casser les codes » des cours conventionnels et trop magistraux afin de proposer d'autres approches pédagogiques ...

Bref, un vrai travail interdisciplinaire et inter-niveau.

Peut être des idées à retenir pour un éventuel EPI l'année prochaine. Dans ce sens, les professeurs de mathématiques et de français veulent se rapprocher du projet. Peut-être aussi les élèves de la classe cinéma pour filmer le projet.

En attendant, les professeurs souhaitent toutes les chances de réussite pour ce concours. Sans oublier la finalité : Faire acquérir des compétences aux élèves !

Mme Pires

Mme Ladeveze

M. Pujades