



Sci-anse-dent-le-ver-G (Rébus créé par les élèves de CM2)

SCIENCES DANS LE VERGER

1) Résumé du projet

Notre classe unique à 4 niveaux (du CE1 au CM2) se situe en milieu rural dans l'Yonne, à Dracy. Au cours de cette année, nous devons réaliser un jardin potager dans la cour de l'école. Ce projet, entamé l'année précédente avait dû être arrêté à cause du premier confinement.

Ce projet a redémarré cette année, et les enfants ont réfléchi au-delà du projet de "jardinage".

Nous avons abordé des thématiques telles que :

- tous les microbes ne sont pas néfastes : certes nous vivons en ce moment dans un environnement avec un virus invisible qui peut être nuisible, mais notre environnement a également besoin de microorganismes invisibles pour bien fonctionner (notamment dans le sol...)
- le sol est un lieu de vie : dénombrer les organismes vivants dans une même quantité de sols prélevés dans différents environnements du village) (cour, verger conservatoire...) Pourquoi certains sols sont-ils plus "vivants" que d'autres, etc...
- le sol a des spécificités physiques et chimiques
- les notions d'échelles et de grandeurs, grâce aux tailles et masses des différents éléments vivants, mais aussi grâce aux modélisations (réaliser des plans de la cour, du verger conservatoire du village, etc...)
- nous avons un impact sur notre environnement (gestion des déchets de la cantine scolaire, réalisation d'un compost...)
- etc...

Pour ce projet, une autre classe du département (Etigny) s'est associée à notre école. Nous avons comparé nos environnements respectifs, et nos vergers. Nous voulions amener les élèves à réfléchir au travers des points listés auparavant pour savoir comment comparer deux

environnements, quels paramètres conserver, lesquels faire varier, comment savoir ce qui est comparable, ce qui ne l'est pas, la part de l'aléatoire, etc... puis comment présenter des résultats pour communiquer.

Ce travail avait surtout pour but d'apprendre aux élèves à travailler avec rigueur scientifique, et leur montrer l'importance des preuves indiscutables (à l'heure des fake news et des articles scientifiques "truqués" publiés dans The Lancet au printemps 2020). Le but ultime de cette année visait à développer l'esprit scientifique et l'esprit critique des élèves. Notre idée était d'amener les élèves à rédiger un article scientifique le plus rigoureux possible (à leur niveau d'élèves d'école élémentaire bien sûr !)

Dans ce contexte, je souhaitais que les élèves puissent rencontrer un / des chercheur(s), qu'ils s'interrogent sur ce métier, et faire naître une certaine curiosité de mes élèves à partir de leur environnement de tous les jours.

2) Production présentée par la classe

Les élèves ont rédigé l'article ci-dessous (pages 3 à 14)

Comparaison de la qualité des sols et de leur biodiversité à Dracy (dans le verger et dans la cour de l'école) et à Etigny (dans le verger)

Les mots clefs :

Qualité **biologique** : biodiversité des sols (macrofaune + vers de terre)

Qualité **chimique** des sols

Qualité **physique** des sols

Comparaison

Stage de découverte à l'école de Dracy

Les auteurs

BARREAU VIGNERON Rose, BOUTEILLE Manon, BOUTRON Samy, CAMUS Jade, CAMUS Louise, CAMUS Océane, CASTRO Aliya, CASTRO Nora, DAEGLE Quentin, DANCIN Kamilie, DYON Camille, EBLE Ariane, EBLE Raphael, FERRAZ Dylan, KLARER Carmen, MARCHAND-BELLANCOURT Florian, PACOT Elisa, PONCELET Léna, RIEU Esteban, ROUSSEAU VILLAIN Océane, ROUX Diégo, ROUX Zoé, SILVA LAGES Célia.

RESUME

Nous voulions planter un potager dans la cour de l'école de Dracy. Avant de planter, nous voulions savoir ce qu'il y avait dans le sol de la cour. Nous avons étudié ce sol et celui de deux vergers (Dracy et Etigny). Nous avons comparé les qualités physique, chimique et biologique des trois sols. Nous avons trouvé des points communs et des différences.

INTRODUCTION

A QUOI SERVENT LES SOLS ? Les sols ont différentes fonctions : ils peuvent être cultivés, ils supportent nos maisons, nos routes, nos constructions, ils stockent l'eau, ils hébergent des animaux et des végétaux. Chaque sol est différent. Il est important de connaître la qualité d'un sol avant de choisir quoi y planter. Si nous voulons planter un potager dans la cour de l'école, c'est intéressant de le connaître un peu mieux.

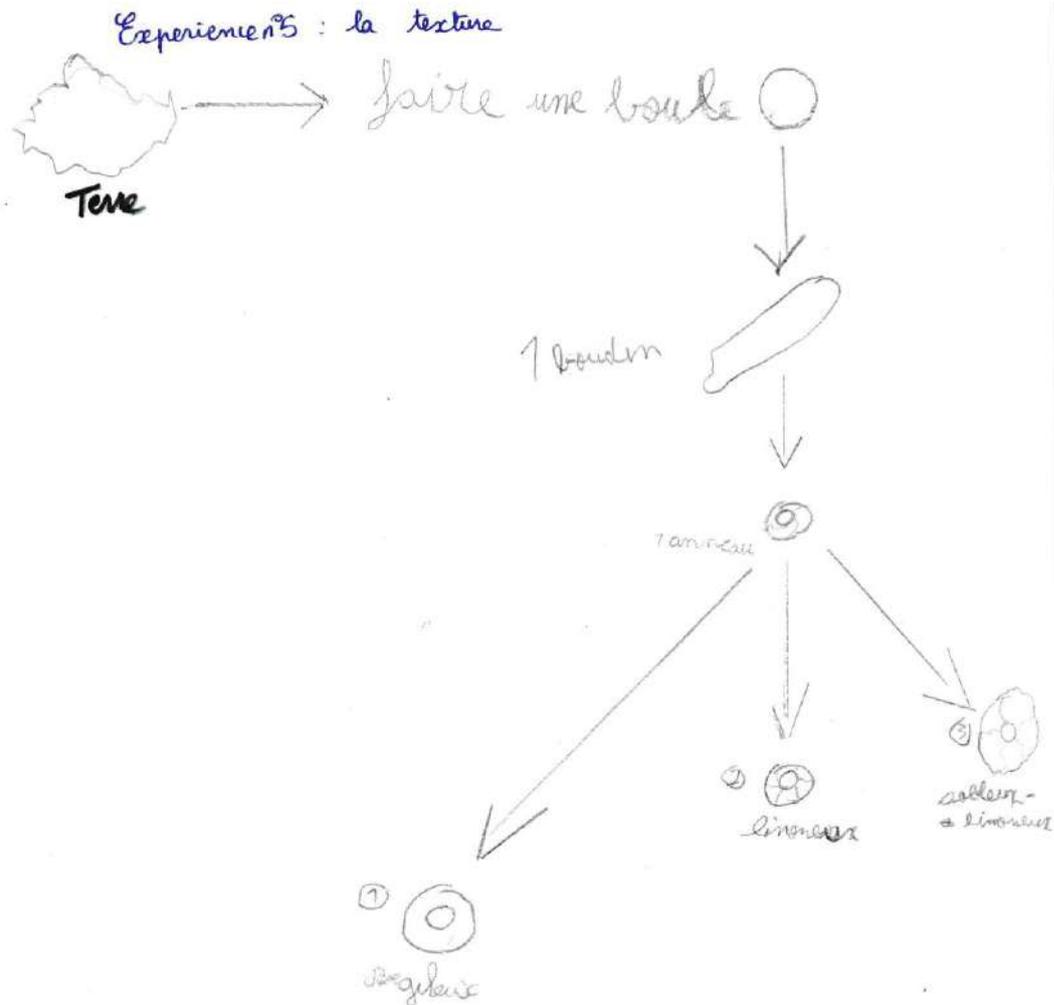
Nous nous sommes interrogés :

- Comment fonctionnent les sols de la cour d'école et du verger de Dracy et du verger d'Etigny ?
- Quels organismes vivent dans les sols de la cour d'école et du verger de Dracy et du verger d'Etigny ?
- **La qualité des sols et leur biodiversité à Dracy (verger et cours d'école) et à Etigny (verger) sont-elles différentes ?**

MATERIEL ET METHODES

- 1) **QUELLES SONT LES CARACTERISTIQUES PHYSIQUES DES SOLS DE L'ECOLE ?** Nous avons étudié trois paramètres : la texture, la couleur et l'infiltration de l'eau.

- La texture

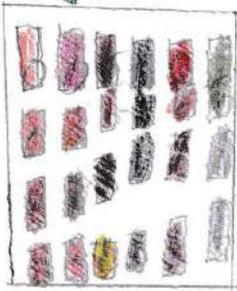


- ① bel anniau sans capillaires
- ② Anniau avec capillaires
- ③ Anniau coars

Expérience n°6 Couleur



2) TABLETTE DE COULEURS



- L'infiltration de l'eau

expérience n°2 infiltration

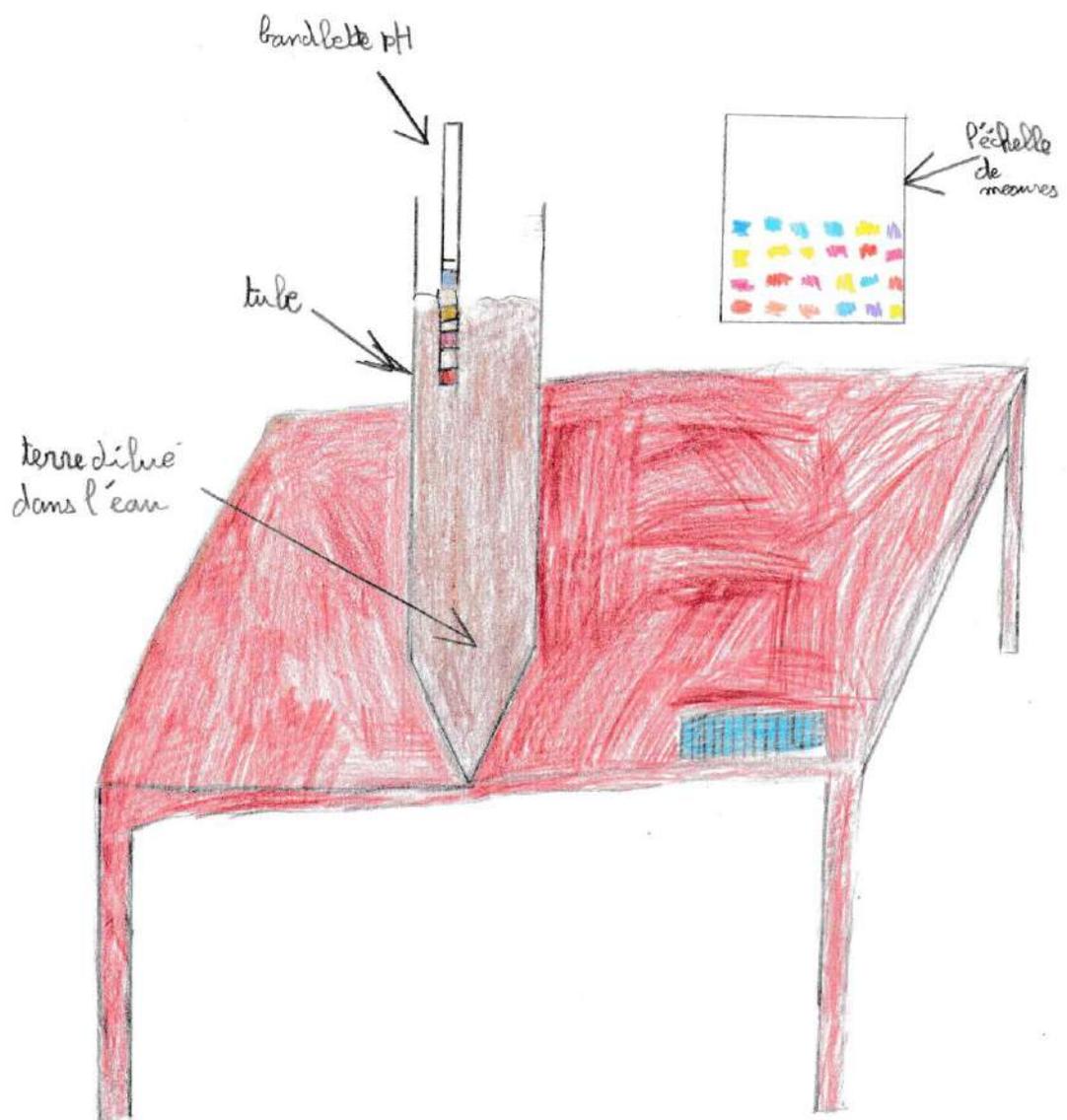


- ① On verse de l'eau dans le filtre à café.
- ② On regarde le temps que ça met à couler.

2) **QUELLES SONT LES CARACTERISTIQUES CHIMIQUES DES SOLS DE L'ECOLE ?** Nous avons étudié deux paramètres : le pH (c'est ce qui indique si le sol est acide, neutre ou basique) et la présence de calcaire.

- Le pH

Expérience n° 3: acidité = pH



Expérience ④ le calcaire

- ① On verse l'acide citrique sur la terre.
- ② On regarde les bulles (si il y en a).
- ③ Plus il y a de bulles plus il y a de calcaires.



QUELLE EST LA BIODIVERSITE DES SOLS DE L'ÉCOLE ? Nous avons observé les lombrics et les insectes présents dans les sols du verger de Dracy et de la cour de l'école.

- Les lombrics : nous avons réalisé le protocole « placettes à vers de terre » proposé par Vigie-Nature école. Il faut arroser 1m² de terre avec de l'eau qui contient de la moutarde. Pendant 15 minutes, on observe les vers de terre qui remontent à la surface. On les compte et on essaye de les identifier.

Le protocole est expliqué sur le site www.vigienature-ecole.fr

Date :/...../..... Heure de début : Heure de fin :

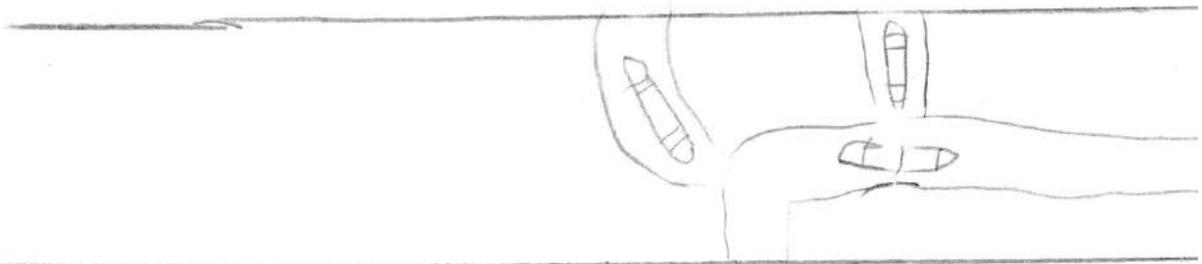
02 **Votre relevé**
(pour faciliter la détermination, utilisez la clé de détermination en complément)

		Zone 1	Zone 2	Zone 3
Épigés	Individus de petite taille (1 à 5 cm) Les espèces constituant ce groupe sont très colorées, souvent rouge bordeaux.			
		Nombre adultes		
		Nombre juvéniles		
Anéciques à tête rouge	Individus de grande taille (10 à 100 cm) Les vers de ce groupe ont une tête très colorée, le reste du corps devient de plus en plus pâle quand on s'approche de la queue.			
		Nombre adultes		
		Nombre juvéniles		
Anéciques à tête noire	Le clitellum est plutôt orangé chez les anéciques à tête rouge alors qu'il est marron chez les « têtes noires ». Pour bien en observer la couleur, appuyez légèrement sur la tête du ver.			
		Nombre adultes		
		Nombre juvéniles		
Endogés	Individus de petite à moyenne taille (3 à 20 cm) Dans ce groupe, les espèces sont faiblement colorées : rose, gris-clair ou verdâtre. On peut parfois voir le tube digestif par transparence.			
		Nombre adultes		
		Nombre juvéniles		
Nombre d'individus non déterminés				
TOTAL PAR ZONE				

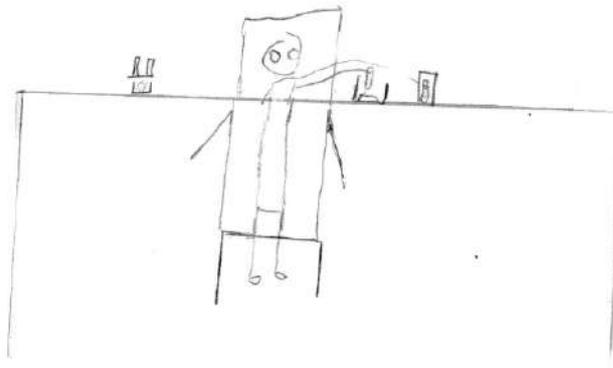
- La macrofaune

expérience n°7 : identifier les animaux

① Chasse à
vue
des vers
chasse à vue
dans le verger



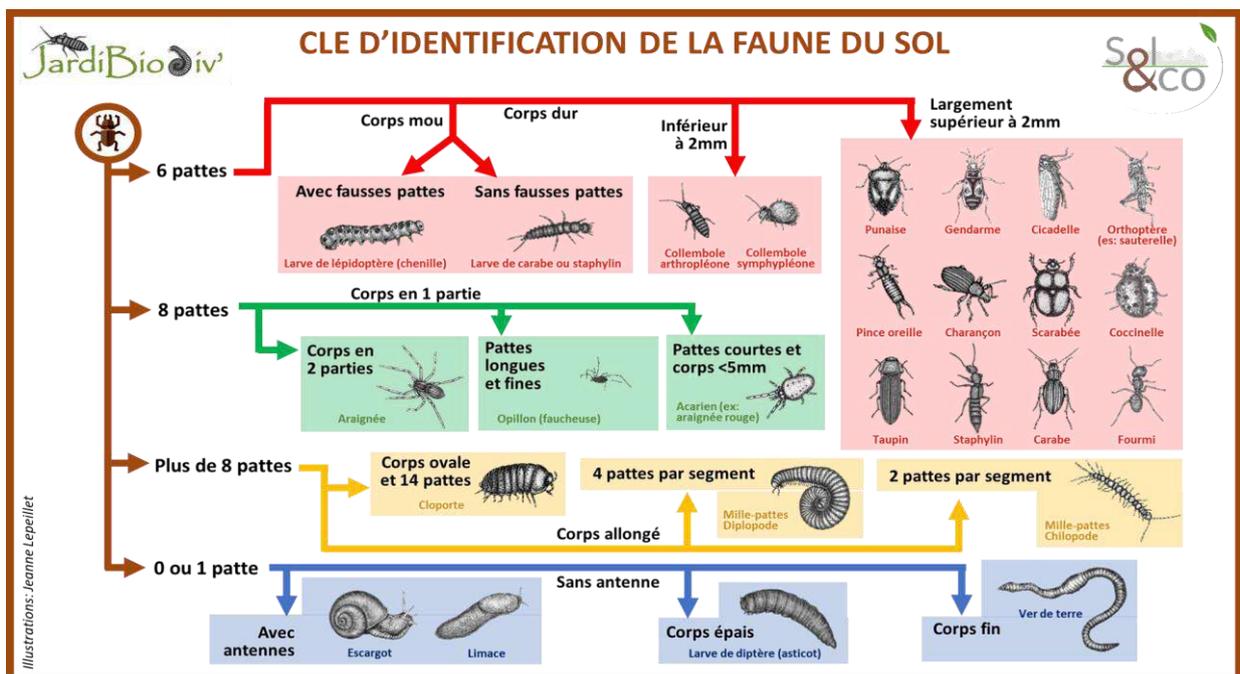
② Observation
en classe



Voici quelques animaux observés pendant la chasse à vue :



Après la chasse à vue, nous avons appris à identifier les animaux, à les classer et à les nommer en utilisant une clé d'identification.



LE MATERIEL

Nous avons réalisé les expériences sur des échantillons de sol :

- De la cour de l'école (x2)
- Du verger de la 2^{ème} école (x2)
- Verger de Dracy (x1)

Nous avons étudié la biodiversité Echantillons de la biodiversité du sol :

- De la cour de l'école
- Verger de Dracy x1

LES RESULTATS

	Cour de Dracy	Verger de Dracy	Verger d'Etigny
Description de l'environnement	Sol urbanisé Peu d'herbe Beaucoup de cailloux Pas de pente	Sol agricole Beaucoup d'herbe Peu de cailloux Pas de pente	Sol agricole Beaucoup d'herbe ? ?
Infiltration de l'eau	+ rapide	+ rapide	+++ rapide
pH	7/8 – neutre	7 – neutre	7 – neutre
Calcaire	Beaucoup	Absence	Absence
Texture	Limoneuse – sableuse	Limoneuse	Limoneuse
Couleur	Noir	Marron foncé	Marron / Marron clair
Biodiversité	Abondance : 31 Diversité : 7	Abondance : 55 Diversité : 12	Abondance : ? Diversité ?

DISCUSSION

La qualité des sols et leur biodiversité à Dracy (verger et cours d'école) et à Etigny (verger) sont-elles différentes ?

Oui, les trois sols étudiés sont différents.

Ce qui est différent entre les trois sols :

- La couleur : les trois sols présentent des couleurs différentes.
- La biodiversité : les deux sols de Dracy sont différents : abondance et diversité différentes. Il y a plus de biodiversité dans le sol du verger. On ne peut pas conclure sur les sols d'Etigny car on n'a pas les résultats.

Ce qui est identique pour les trois sols :

- Le pH : il est identique pour les 3 sols.

Ce qui est identique pour les deux vergers, mais différent pour la cour d'école :

- La texture : les sols des deux vergers ont la même texture, qui est différente de celle de la cour de Dracy.
- Le calcaire : les sols des deux vergers n'ont pas de calcaire, alors que le sol de la cour de Dracy a beaucoup de calcaire.

Ce qui est identique pour les sols de Dracy, mais différent pour le sol d'Etigny :

- L'infiltration de l'eau : elle est identique pour les 2 sols de Dracy, elle est différente pour Etigny.

CONCLUSION

Les trois sols étudiés sont différents, mais ils présentent certaines caractéristiques identiques en fonction de l'usage (les sols des deux vergers ont la même texture) ou de leur localisation géographique (les sols de Dracy ont la même capacité d'infiltration).

A la fin de ce travail, nous nous posons de nouvelles questions de recherche :

- Est-ce que l'installation du potager dans la cour de Dracy va améliorer la présence de la biodiversité des sols ? (Nous avons remarqué que depuis l'installation du potager, il y a plus d'insectes dans la cour : perce-oreilles, fourmis, etc...)

- Est-ce que la biodiversité des sols de mon jardin est identique à celle des sols de l'école ?

3) Durée du projet et calendrier suivi:

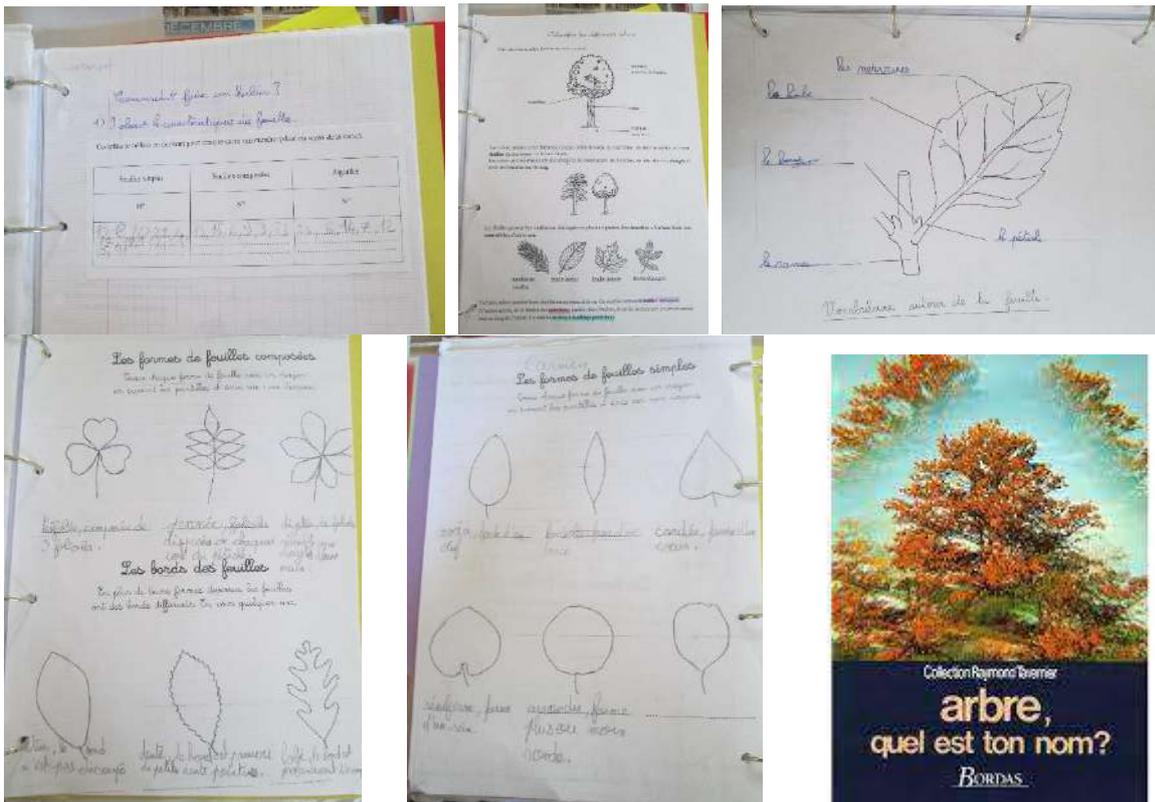
Année 2019-2020	<ul style="list-style-type: none"> - début du projet de plantation d'un potager à l'école - correspondance avec les élèves de la SEGPA pour commander des carrés potagers
-----	-----
Septembre 2020	<ul style="list-style-type: none"> - début de la correspondance avec l'école d'Etigny - reprise du projet jardin de l'année précédente (🤖interrogeons-nous : que peut-on planter ? qu'est-ce qui poussera le mieux ?) - récolte et séchage d'échantillons pour réaliser un herbier
Octobre 2020	<ul style="list-style-type: none"> - reprise de correspondance avec les élèves de 3^{ème} SEGPA entamée l'année précédente : échanges de résolution de problèmes concrets autour du plan de la cour, des plans de montage des carrés potagers...(mathématiques) -séquence de réalisation de l'herbier (🤖interrogeons-nous : c'est quoi un pommier ? Comment classer les feuilles récoltées ?)* -observation du verger à l'automne (pommés)
Novembre 2020	<ul style="list-style-type: none"> - 🤖interrogeons-nous : qu'est-ce qu'un chercheur ?*
Décembre 2020	<ul style="list-style-type: none"> - 🤖interrogeons-nous : qu'est-ce que le sol ?*
Janvier 2021	<ul style="list-style-type: none"> -observation du verger en hiver (arbres nus) - stage sciences à l'école de Dracy avec 2 chercheurs en agroécologie du sol*
Février 2021	<ul style="list-style-type: none"> - analyse des résultats du stage sciences - mise en forme du matériel et méthodes (🤖interrogeons-nous : comment communiquer des expérimentations ? schématisation et envoi aux correspondants)
Mars 2021	<ul style="list-style-type: none"> - réalisation de semis à l'école avec l'association Romarin* - observation du verger au printemps (dessin d'observation des fleurs de pommiers)*
Avril 2021	<ul style="list-style-type: none"> - transplanter les semis dans la plate-bande de la cour*
Mai 2021	<ul style="list-style-type: none"> - rédaction de l'article - construction des carrés potagers avec les élèves de la SEGPA*
Juin 2021	<ul style="list-style-type: none"> - sortie scolaire au musée d'art et d'histoire de Puisaye (recherche de motifs floraux et végétaux sur la collection de faïences - randonnée dans les bois (observation des arbres, classification) -visite d'un jardin privé* -observation du verger (pommés en formation)*

Productions d'élèves et photographies réalisées au cours du projet



- interrogeons-nous n°1) c'est quoi un pommier ? Comment classer les feuilles récoltées ?

- Un pommier, ça donne les pommes (Océane CE1)
- C'est un arbre (Quentin CE2)
- C'est un arbre comme dans le verger (Camille CM2)
- Tu mets les feuilles séchées sur une feuille de papier (Océane CM2)
- Tu classes les petites feuilles ensemble, et les grandes feuilles ensemble (Diego CM1)
- Tu mets les « A » avec les « A », puis les « B » avec les « B »... et le pommier tu les mets avec les « P » (Raphaël CE2)

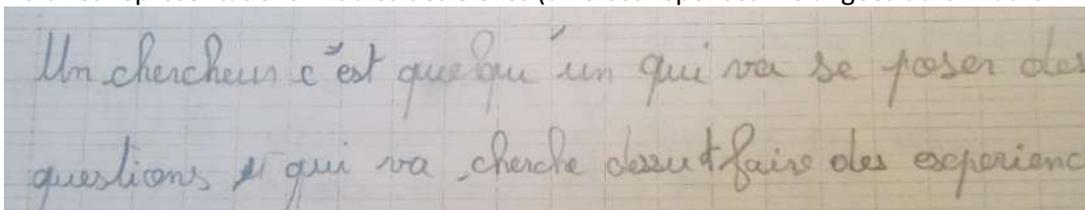


On apprend qu'il existe des critères pour classer les arbres (feuillages, formes, fruits...) et l'on s'en remet aux classifications des experts et des chercheurs pour réaliser notre herbier.



- interrogeons-nous n°2) qu'est-ce qu'un chercheur ?

Voici les représentations initiales des élèves (diverses réponses mélangées du CE1 au CM2)



un chercheur à des outils.

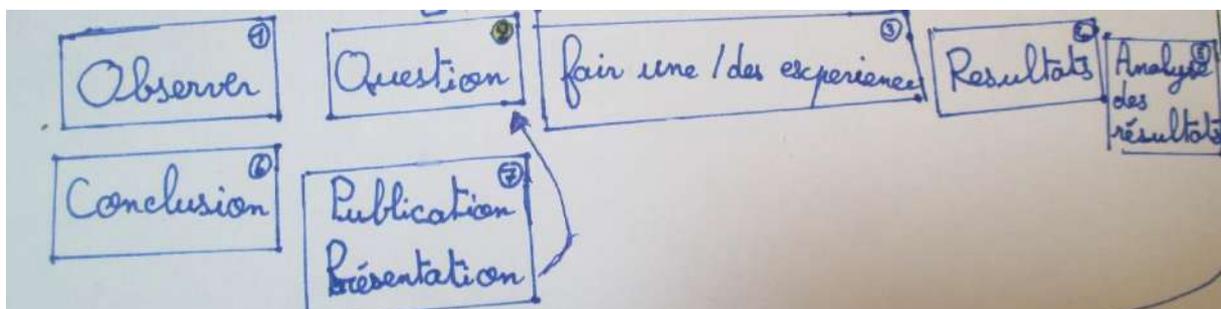
Un chercheur c'est une personne qui cherche, qui peut trouver, qui fait des expériences et qui les écrit pour donner d'autres idées de recherche.

un chercheur cherche des animaux des trésors et des os ou des objets.

un chercheur c'est de trouver des choses.

C'est qu'elle qu'un qui cherche des animaux, des anciennes choses.

Nous avons interrogé deux chercheurs en biologie (Anne Blanchart et Quentin Vincent – Société Sol-et-Co, Vandoeuvre-les-Nancy). Après l'interview, voici la représentation par les élèves de l'organisation du métier de chercheur :





- interrogeons-nous n°3 : qu'est-ce que le sol ? voici diverses représentations initiales (réponses variées du CE1 au CM2)

Qu'est-ce que le sol ?
?

Qu'est-ce que le sol ?
C'est tout de la terre
dans la terre.

Qu'est-ce que le sol ?
Le sol se sert à planter des plantes.
des plantes.

Qu'est-ce que le sol ?
Le sol peut contenir de l'eau, des roches
deux choses, balancement plein de choses.

Qu'est-ce que le sol ?
Le sol c'est ce qui est en dessous de nos pieds.
Et qui est fait de diverses manières.

Qu'est-ce que le sol ?
Le sol c'est ce qui est par terre, on marche dessus, on fabrique
des chose extérieurs...

Qu'est-ce que le sol ?
Pour moi, c'est un habitat naturel.

Qu'est-ce que le sol ?
pour moi c'est comme un bus c'est se la
terre.

Représentation initiale du sol du verger sous forme d'illustration :



ETAT PHYSIQUE DU SOL

Couleur du sol



Infiltration de l'eau



Texture du sol



CHIMIE DU SOL

pH du sol



Présence de calcaire



- réalisation de semis à l'école avec l'association Romarin



- observation du verger au printemps (dessin d'observation des fleurs de pommiers)



- transplanter les semis dans la plate-bande de la cour



- construction des carrés potagers avec les élèves de la SEGPA



-visite d'un jardin privé



-observation du verger (pommés en formation)



4) Les domaines scientifiques concernés

Ce projet a principalement concerné la **biologie** en étudiant la biodiversité du sol et l'environnement du verger et de la cour de récréation.

Les élèves ont également abordé des premières notions de **chimie** : pH du sol, présence de calcaire (réaction chimique en présence d'acide).

Enfin, les élèves ont mis en évidence des paramètres **physiques** du sol : texture, couleur, infiltration de l'eau.

5) Les disciplines associées

- Mathématiques

Nous avons créé une correspondance entre les élèves de la classe élémentaire et les élèves de 3^{ème} SEGPA. Nous avons inventé et échangé des problèmes mathématiques concrets :

en lien avec la réalisation des carrés potagers (problèmes inventés par la SEGPA pour la classe de Dracy):

Problèmes proposés par les 3ème SEGPA du collège de Toney

Pour, comme convenu nous avons préparé les jardinières que vous nous avez commandées pour votre école.

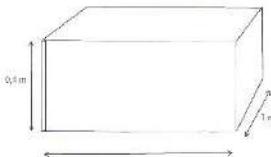
En attendant de pouvoir venir les installer avec vous, nous vous proposons quelques problèmes autour de ce projet.

Nous avons inventé des problèmes pour les CE1/CE2 et d'autres pour les CM1/CM2, mais avec l'aide de M. Terrien vous pouvez sans doute tous les résoudre.

En attendant de vous rencontrer n'hésitez pas à nous envoyer le résultat de vos recherches.

La classe de Jéane A.

VOS JARDINIÈRES



1 - Problème niveau CE1/CE2/CM1/CM2

Nous avons préparé des planches pour réaliser vos jardinières.

Une jardinière mesure 1m sur 1m et 0,4 m de hauteur.

Les planches utilisées mesurent 1m de long et 10 cm de largeur.

Combien faut-il de planches pour 1 jardinière ?

Combien faut-il de planches pour 3 jardinières ?

2 - Problème niveau CM1 / CM2

Pour fabriquer une jardinière on utilise 64 vis. Chaque planche est fixée par le même nombre de vis.

Combien mettra-t-on de vis par planche ?

Combien faut-il de vis pour les 3 jardinières ?

3 - Problème niveau CE1/CE2/CM1/CM2

Malheureusement que vous avez trouvé la solution aux problèmes 1 et 2, vous pouvez nous remplir ce tableau.

Nombre de jardinières	Nombre de planches	Nombre de vis
1	16	64
2	32	128
3	48	192
4	64	256
8	128	512
10	160	640

4 - Problème CM1/CM2 et CE1/CE2/3

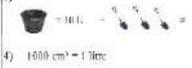
La quantité de terre nécessaire

INFORMATIONS

1) Pour calculer le volume de terre nécessaire pour remplir une jardinière, il faut appliquer la formule suivante :

Volume = Longueur x largeur x hauteur

2) Il faut convertir les mesures en cm et on exprime le volume en cm³ (centimètres cubes).

3) 

4) 1000 cm³ = 1 litre

A l'aide de ces informations :

Calculez le nombre de cm³ de terre nécessaire pour une jardinière.

1 jardinière cm³ de terre.

Convertissez ce résultat en litres.

1 jardinière litres de terre.

Complétez ce tableau.

	Quantité en cm ³	Quantité en litre	Nombre de sacs	Nombre de poches
1 jardinière	4000	4	20	40
2 jardinières	8000	8	40	80
3 jardinières	12000	12	60	120



en lien avec le plan de la cour (calculs d'échelles et réalisation de plans, puis problèmes inventés par la classe de Dracy pour les élèves de la SEGPA) :

Bonjour,

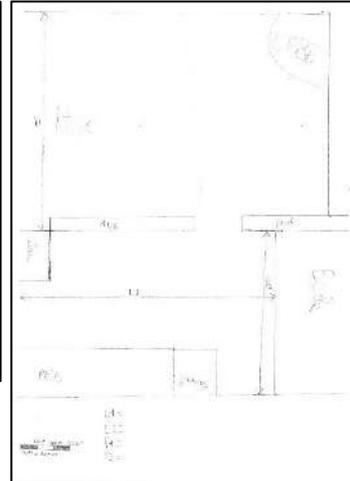
nous sommes les élèves de la classe de Dracy.

Merci pour les problèmes. Voici nos réponses. Certains élèves ont trouvé ça difficile, d'autres non. Est-ce que c'était facile d'inventer les problèmes ?

Nous vous envoyons les résultats des problèmes.

Nous avons fait un plan de la cour d'école. Nous avons mesuré les longueurs de la cour. Nous avons noté l'échelle sur le plan et nous vous posons un problème à notre tour : est-ce que vous pouvez calculer les longueurs I1, L1, I2 et L2 ?

Au revoir et à bientôt.



- Informatique

Les élèves ont utilisé l'outil informatique pour rédiger l'article, correspondre avec les autres classes (traitement de texte), présenter les résultats sous forme d'un tableau récapitulatif (tableur).

- L'éducation morale et civique

Ce projet a permis de renforcer la cohésion de la classe. Les élèves ont coopéré pour travailler en équipe.

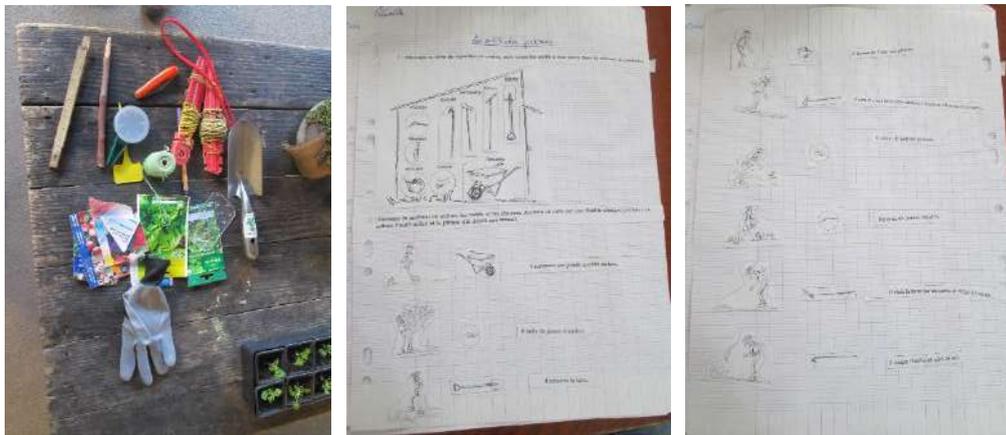
Ce travail a sensibilisé les enfants au respect de la nature et de leur environnement quotidien. L'enjeu de la sensibilisation au développement durable a aussi été parfaitement atteint

6) Les activités portant sur la maîtrise de la langue française

La rédaction de l'article scientifique et la correspondance scolaire avec la classe d'Etigny et avec les élèves de SEGPA a permis d'apprendre à :

- utiliser un langage écrit le plus précis possible,
- revoir le principe de l'ordre alphabétique pour classer les noms des auteurs (CE1),
- résumer les idées importantes (ne pas raconter les détails, mais savoir restituer les éléments essentiels)
- utiliser l'outil informatique pour écrire l'article
- utiliser un langage oral adapté, présenter les résultats à voix haute devant toute la classe.

Au-delà de la rédaction de l'article, ce projet a été l'occasion d'enrichir le lexique en nommant les outils et les verbes d'action liés au jardinage et au travail manuel (scier, couper, clouer, visser, percer, etc...)



7) Les partenaires

- Lionel Ranjard (INRAE UMR Agroécologie, Dijon) a pris le temps de discuter avec moi pour m'aider à définir les axes de ce projet
- Dr Anne Blanchart et Dr Quentin Vincent (Sol-et-Co Vandoeuvre les Nancy) sont intervenus pendant le stage sciences à l'école, puis nous ont aidé à synthétiser l'ensemble des résultats
- Les municipalités de Dracy et Villiers-Saint-Benoît ont soutenu matériellement et financièrement ce projet.
- L'Association des Amis de Ecoles ont soutenu financièrement ce projet. Ils ont autorisé le travail sur le sol du verger conservatoire.
- L'Association des Amis du musée d'Art et d'Histoire de Puisaye Nous a accueilli pour la sortie de fin d'année, et nous a offert des ouvrages sur le jardinage.

8) Les activités inter-niveaux

Correspondance et échange avec les élèves de troisième SEGPA de la cité scolaire de Toucy pour la construction des carrés potagers.

9) Bilan

Ce projet a favorisé le travail collaboratif de la classe multiniveaux. Les élèves se sont **questionnés**, ils ont **expérimenté**, et ils ont **compris** leur environnement, **appris** que le sol est vivant et sont désormais désireux d'en prendre le plus grand soin. Le potager dans la cour de l'école a fourni les premiers fruits et légumes, mangés par les enfants à la cantine (fraises, radis, épinards, etc...)

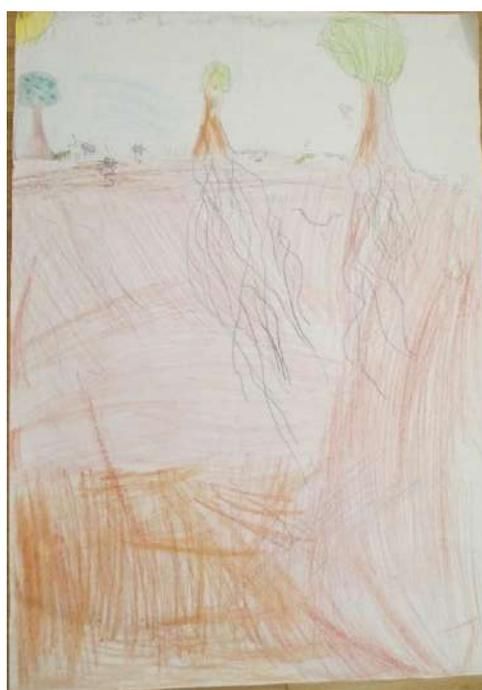


A travers ce projet, les enfants ont également découvert le métier de chercheur. Cette rencontre a semblé marquante pour certains élèves, peu habitués à de telles rencontres en milieu rural isolé. J'espère avoir suscité des vocations... La venue de Sol-et-Co à l'école pendant deux journées a été indéniablement le point fort de ce projet. Les expérimentations en extérieur, les manipulations en classe sur les échantillons, les échanges avec les chercheurs sont les événements marquants de cette année scolaire.

Difficulté rencontrée : la démarche d'investigation a parfois été difficile à réaliser, et **l'étayage** a été important, notamment du fait des techniques proposées pour étudier le sol. Les élèves ne pouvaient pas imaginer par eux-mêmes des techniques et concepts encore éloignés de leur connaissances (pH, texture, infiltration, etc...) Mais en écrivant l'article scientifique avec leurs mots, ils ont montré qu'ils ont acquis des connaissances scientifiques solides.

Les acquis des élèves : ils ont appris sur la forme d'une recherche scientifique : se questionner, expérimenter, synthétiser les résultats pour les présenter oralement et à l'écrit. Les élèves ont également appris qu'on ne sait pas toujours tout sur tout, mais que l'on peut chercher des éléments de réponse dans le travail déjà réalisé par d'autres, dans des livres, dans des sources sûres. **Cette démarche leur a montré la valeur d'un résultat et l'importance d'une preuve scientifique : on écrit ce que l'on a fait, ce que l'on a testé et vérifié, sur plusieurs échantillons.**

Ils ont aussi appris sur le fond : le sol est bien un élément vivant, remplissant différentes fonctions. A l'issue de ce travail, ils ont représenté le sol du verger :



Ces représentations sont très différentes des représentations initiales (cf p.18) et montrent l'évolution de leurs connaissances.

