

CONCOURS
CgENial
Collège-Lycée

FINALE académique 30 MARS 2022

Académie d'Orléans-Tours
9h-17h - CNRS d'Orléans

Avenue de la Recherche Scientifique - Orléans

Organisé par :

FONDATION
CgENial

Sciences à l'École



Partenaires Institutionnels :



Avec le soutien de :





Programme de la journée académique

Concours C.Génial Collège-Lycée

Mercredi 30 mars 2022

- Lieu de la finale : CNRS d'Orléans, 3 Avenue de la Recherche Scientifique 45100 Orléans.

- Participants : 11 projets « Collège » et 5 projets « Lycée » de toute l'académie

- Programme de la journée :

09h00 -10h00	Accueil des groupes, installation des projets et ouverture de la journée
10h00 – 12h30	Présentation des projets aux jurys collège et au comité scientifique lycée
12h30 – 14h00	Déjeuner
14h00 -15h00	Conférence de Philippe GRILLOT sur les Mathématiques
	Délibération du jury
15h30 – 16h15	Réunion plénière et proclamation du projet finaliste collège
16h15 -16h45	Remise des prix

- Partenaires :

CNRS, Rotary, Casden, Centre Sciences et le lycée Voltaire d'Orléans-la-Source.

- Organisation :

- CNRS :

- ROYER Florence
- JEUFFRAULT Linda

- Éducation nationale :

- VALLEE Jean-Marc, Référent Sciences à l'Ecole
- THIBAUT Emmanuel, Enseignant Référent pour le concours C.Génial Collège 2019



Projets Collège et Lycée

C01	Informers le grand public sur l'astronomie (Collège F. Bazille –Beaune la Rolande –45)	4
C02	Maison écologique (Collège Croix Saint Marceau – Orléans – 45)	5
C03	Produire sa nourriture sur Mars (Collège Jule Michelet – Tours – 37)	6
C04	Blob 2.0 (Collège F. Bazille –Beaune la Rolande –45)	7
C05	Test Luc LEGER (Collège Le Colombier –Dun sur Auron –18)	8
L01	Mesure de la qualité de l'air (Lycée Léonard de Vinci – Amboise – 37)	9
L02	Cyclochargeur (Lycée Silvia Monfort – Luisant – 28)	10
L03	Un composteur domestique pratique (Lycée Jean Zay – Orléans - 37)	11

Membres du jury « Collège » et du comité scientifique « Lycées »

Jury A

GIBERT	Titaina	Physicienne (GREMI – CNRS) – Présidente du Jury
ALLARD	Jean-François	IA/IPR de Physique-Chimie
BECARD	Christian	Rotary – Club Orléans
BOUNIFI	Nadia	Enseignant PC / Culture scientifique

Jury B

COGNARD	Ismaël	Astrophysicien (LPC2E – CNRS)
BOITEUX	Anne	IA/IPR de Physique-Chimie
HUGNOT	Michel	Rotary – Club Orléans
BEAUVAIS	Matthieu	Enseignant PC / Culture scientifique

Comité scientifique

GRILLOT	Philippe	Mathématicien (IDP–CNRS)
NICOLAS	Cyril	Chimiste (ICOA–CNRS)
MORAND	Olivier	Directeur Centre Sciences
OLIVE	Christian	Rotary – Club Orléans
PICHON	Jean-François	Rotary – Club Orléans

Auteurs :

LEPROUST Amélie
MERLE Leilou
PENISSON Clara
Elèves de 3^{ème}

Enseignants :

M. LEPOT (SVT)
M. PEREZ (PC)
M. RENSCHAW (Technologie)

Informer le grand public sur le thème de l'astronomie

Collège Frédéric Bazille (Beaune-la-Rolande - 45)

L'atelier scientifique du collège Frédéric Bazille étudie l'astronomie, thème scientifique suscitant curiosité et intérêt pour les élèves. Malheureusement, de nombreuses *fake news* circulent sur les réseaux sociaux notamment sur les représentations de la Terre. Nous sommes donc partis de la problématique suivante : « À travers une approche ludique et historique, comment susciter l'intérêt pour l'astronomie auprès du grand public ? ».

Dans un premier temps, nous avons réalisé différentes activités afin de se rendre compte des dimensions du système solaire : modélisation du système solaire en prenant la distance Terre-Neptune égale à 100 mètres ; construction d'une « corde » de 14 mètres pour retracer l'histoire de l'Univers ; réflexion sur l'évolution des idées sur la représentation de la Terre à travers les âges ; modélisation du mouvement des planètes autour du Soleil à l'aide du logiciel Scratch.



Puis, dans un deuxième temps, nous souhaitons réaliser une exposition sur l'astronomie dans le hall du collège : fabrications d'affiches, de maquette du système solaire, de lunettes astronomiques et réalisation de clips vidéo.

La visite du Pôle des étoiles de Nançay et l'observation du ciel lors d'une soirée au collège nous permettront d'enrichir notre exposition.

Enfin, nous communiquons l'avancée de nos « travaux » au travers la rédaction d'articles publiés sur le site du collège et sur son compte *twitter*, ce qui permet de toucher un large public et ainsi bien informer le public sur le thème de l'astronomie.

Auteurs :

Goix Estelle
 Marié Pierre-Jean
 Labarre Belouet Noa
 Brugier Quentin

Enseignant:

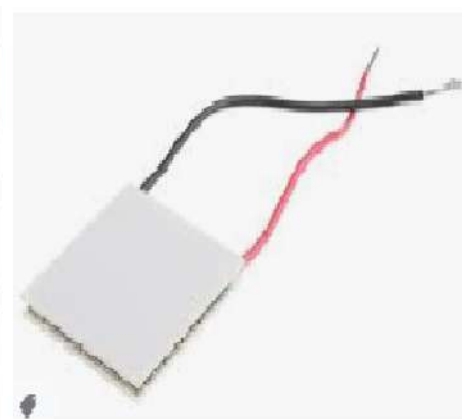
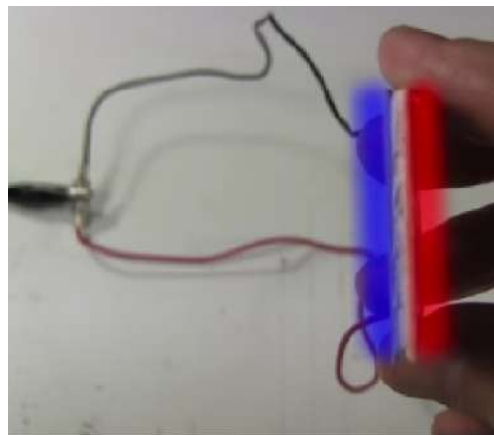
Marghani Mohamed Saad

Comment faire de l'électricité à partir d'une source de chaleur ?

Collège la Croix Saint Marceau – (Orléans – 45)

Ressource énergétique découverte au cours du 19ème siècle par le physicien allemand Thomas Johann Seebeck, la thermoélectricité est un phénomène physique qui permet de valoriser la chaleur en électricité. Cette discipline connaît aujourd’hui un regain d’intérêt auprès de la communauté scientifique en raison notamment des problématiques environnementales contemporaines et de la hausse des coûts de l’énergie.

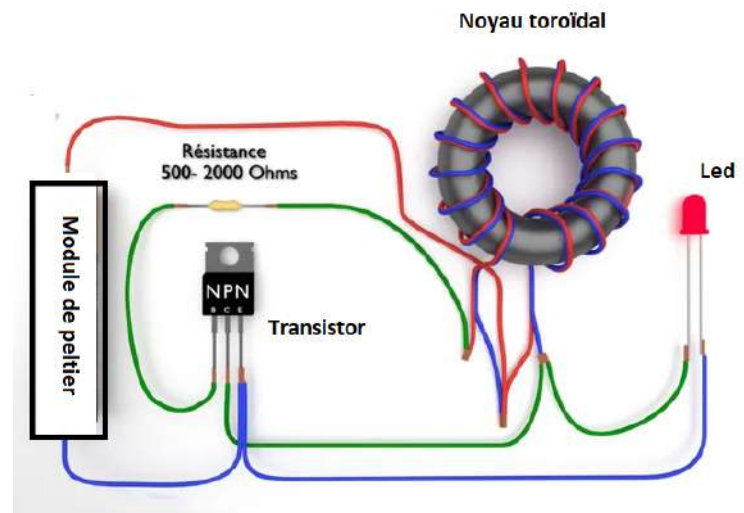
Ce nouvel appareil se présente sous la forme d’un module (Peltier) petite boîte blanche portable capable de produire de l’électricité 100% renouvelable en utilisant le changement de température qui survient de manière naturelle dans l’air ambiant ou un réservoir d’eau.



Module de Peltier

Dans un premier temps, Nous avons réalisé un dispositif capable de générer l’électricité (alimenter une LED) grâce à ce module.

Ce courant produit par la différence de température dans ; les deux faces du module produit une électricité faible, nous avons élaborer un circuit électrique (Voleur de joule), Capable d’augmenter ce courant.



Nous avons intégré ce circuit dans une maquette (maison), pour simuler la production gratuite de l’énergie électrique à partir des sources chaudes et froides.

Auteurs :

ALAMIN Gazale/BOUKAKA Mathis/CAMA Elise
 DEBNATH Arkish/DUBOIS LEBRUN Cylia
 DUPONT Clément/IBELLAATTI Adil
 RAHMAN Zaraf/RICHEZ Malake/TRIOREAU Milan

Elèves de 6^{ème}

Enseignant :

DIDIER Benjamin
Professeur de Sciences et Technologie

Astrochimiste - Exobiologiste :

AZEMARD Clara et STALPORT Fabien
LISA Paris-Createil

Etudiants :

VIAUD Dorian et CISSE Mamadou
Ecole Polytech Tours



Résumé :
Projet hydroponie : Cultiver en autonomie sur Mars



Collège Jules Michelet (Tours - 37)

Dans notre **projet « Partir et vivre sur une autre planète »**, nous souhaitons réaliser **des cultures sur la planète Mars** en utilisant uniquement **des matières présentes sur cette planète**.

Nous faisons **actuellement des plantations sur des substrats terrestres** mais souhaiterions savoir si **la culture sur Mars en autonomie est possible**.



Quelles sont les possibilités de culture en autonomie sur la planète Mars ?



Nous avons demandé à la **fondation LAMAP Chimie**, ils nous ont mis en relation avec **Clara Azemard et Fabien Stalport (astrochimistes et exobiologistes)** du LISA (Laboratoire Interuniversitaire des Systèmes Atmosphériques).

Ils nous ont lancé un défi, **faire pousser des plantes à la surface de la planète Mars !**



Nous allons tester **différents substrats terrestres et**

martiens. Ensuite nous chercherons **les conditions nécessaires à la germination des graines**. Puis nous réaliserons des cultures en **hydroponie sur un substrat martien** et enfin nous essayerons de **fabriquer notre propre liquide nutritif d'origine martienne**.

En parallèle, nous utiliserons **une station d'hydroponie autonome** capable de **mesurer et de communiquer les paramètres** (température, pH et l'électro-conductivité) et de **gérer le niveau de liquide**, développée par **deux étudiants de l'école Polytech Tours** pour notre projet.



Auteurs :

BOUDET Alice
CHANCEAU Naëlle
GUIDE-MAIN Charlene
Elèves de 3^{ème}

Enseignant :

M. BERTRAN (Sciences Physiques,
en charge de l'option Langage
Numérique de Troisième)

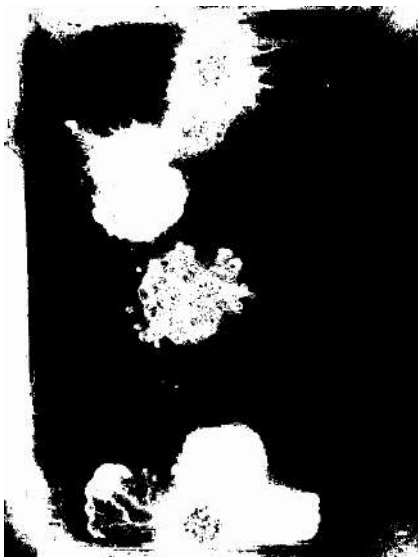
Blob 2.0

Collège Frédéric Bazille (Beaune-la-Rolande - 45)

Les fondations du projet Blob 2.0 ont été posées lors du lancement de l'expérience participative et éducative du CNES : EleveTonBlob. 2000 classes de primaire, collège et lycée ont pu ainsi participer à une expérience originale : étudier le comportement du *Physarum polycephalum*, ou blob. Les élèves de 6^{ème} du collège Lucie Aubrac de Villemandeur ont été sélectionnés pour y participer. Lors de l'analyse des photos, ils devaient « dessiner » le plus précisément possible à l'aide de la souris le contour du blob pour mesurer sa surface. Tâche longue, répétitive, fastidieuse : tout ce qui plaît à un ordinateur ! Le projet Blob 2.0 était né.

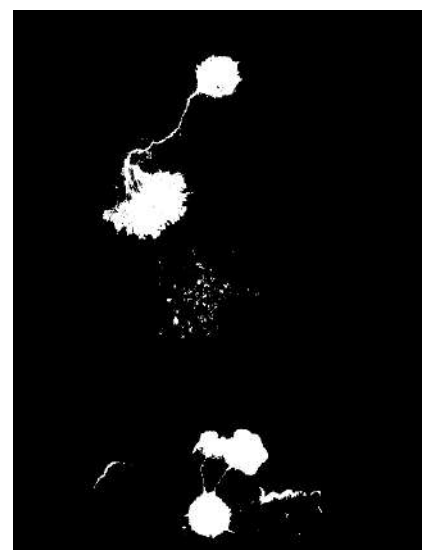


Est-il possible d'« automatiser » cette mesure de la surface sans avoir besoin d'utiliser la souris ?



C'est à cette question que notre groupe d'élève de l'option innovante LN23 du collège Frédéric Bazille à Beaune la Rolande a essayé de répondre.

Notre première approche a été très « directe », voire assez naïve et nous a permis d'obtenir des résultats convenables pour une durée d'exécution assez courte. Cependant il subsistait un problème assez insoluble : Le blob est jaune et, sur certaines photos, quasiment de la même couleur que les flocons d'avoines (un de ses plats préférés). Notre programme a donc beaucoup de mal à différencier blob et avoine.



Nous avons donc eu recours au « machine learning » pour tenter de résoudre ce problème. En « expliquant » à l'ordinateur qu'est ce qui est blob / avoine ou autre sur une photo, les résultats sont assez surprenants mais demandent en contrepartie un rallongement de la durée d'exécution.

Auteurs :

/DON Hélène
 TERRASSON Louis
 DE CASO GARCIA Manon
 HERAULT-HUMEZ Matis
 Elèves de 3^{ème}

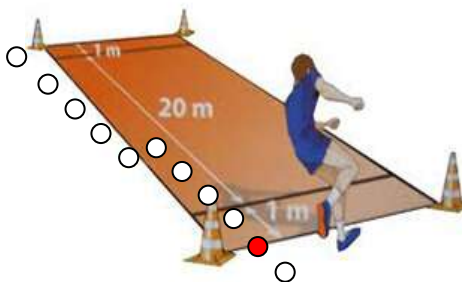
CHERRIER Camille
 MINA Titia
 ROLAND Miléna
 PAULIN Ilyès

Assistance Test LUC LEGER

Collège Le Colombier (Dun/Auron - 18)

Avec l'option Sport (2h/semaine), on pratique différents sports et dans le cadre de notre Parcours AVENIR nous avons découvert que pour certains métiers, des tests physiques sont obligatoires. Par exemple pour devenir Pompier, Militaire ou Policier il faut arriver à valider certains paliers du « Test LUC LEGER ».

Ce test physique est aussi appelé « test navette » puisqu'il faut faire des aller-retours sur une distance de 20 mètres avec une vitesse qui augmente par paliers toutes les minutes, jusqu'à ce que l'on arrive plus à suivre (palier final à retenir). Ainsi ce test progressif de course permet de déterminer la VMA (vitesse maximale aérobie) nécessaire pour certains recrutements.



Paliers	Vitesse (km/h)	Paliers	Vitesse (km/h)
1	8,5	11	13,5
2	9,0	12	14,0
3	9,5	13	14,5
4	10,0	14	15,0
5	10,5	15	15,5
6	11,0	16	16,0
7	11,5	17	16,5
8	12,0	18	17,0
9	12,5	19	17,5
10	13,0	20	18,0

Il existe donc une bande son officielle qui envoie des bips à chaque demi-tour. Mais les vitesses étant progressives, nous avons constaté qu'en début de test nous avons tendance à partir trop vite et que nous attendons le bip à chaque fin de longueur. Et à l'inverse vers les derniers paliers, nous sommes en retard sur les bips.

Alors nous avons eu l'idée de créer une bande lumineuse permettant de réguler la vitesse tout au long du test (et pas qu'aux bips à chaque fin de longueur). Mais le ruban LED que nous avons ne fait qu'un mètre de long.

Donc avec des cartes programmables Microbit, nous avons créé 11 balises lumineuses (1 tous les 2m) et nous les avons programmées sur un canal précis pour qu'elles communiquent toutes ensemble et qu'elles soient commandées par une télécommande envoyant les ordres d'allumage.

Ex : Programmation Balise n°2

Annotations for Balise n°2:

- ← Puissance du signal à 7/7
- ← Choix du canal 20
- ← Numéro de balise reçu
- ← Allumer la balise
- ← Sinon éteindre la balise

Ex : Programmation Télécommande

Annotations for Télécommande:

- ← PALIER 1
- ← 4 aller-retours
- ← Aller (11 x 8 A/R) en 60s (1mn)
- ← Retour (11 x 8 A/R) en 60s (1mn)

Enfin, nous avons constaté que cette programmation nous permet d'améliorer notre résultat final mais elle peut encore être améliorée pour correspondre exactement aux bips de chaque palier pour être synchroniser avec la bande son..

Auteurs :

Baptiste CAILLEAU / ERWAN CHISSON
Yanis GAILLARD
Mathis LAUNOIS / Kilian SORNIN
Élèves de Terminale

Enseignants :

ARTU Benoit
Professeur de Physique-Chimie

Conception d'un système de mesure de particules fines

Lycée Léonard de Vinci (Amboise - 37)

Le projet du lycée Léonard de Vinci s'articule autour de la conception d'un système de mesure (CO2, particules fines, ozone, COV, ...) afin d'établir une surveillance de la qualité de l'air intérieur et/ou extérieur pour la corrélér à l'activité humaine et réfléchir à la responsabilité du citoyen face aux problèmes de pollution. Ce dispositif est conçu autour d'une carte microcontrôleur qui est utilisée en sciences physiques dès la classe de seconde. Dans un premier temps, le dispositif prendra place à l'entrée du lycée, ce qui donnera une belle visibilité au projet. La mesure de la qualité de l'air se fait en direct, et l'affichage est réalisé par l'allumage de plusieurs LED de couleurs différentes. Le dispositif nécessitant de l'énergie électrique pour fonctionner, il nous a paru important de diminuer au maximum son empreinte écologique. La solution retenue a été d'utiliser un stockage de l'énergie sous forme de batteries, ce qui lui permet de fonctionner de façon continue, et de recharger ces accumulateurs à l'aide de panneaux photovoltaïques afin d'utiliser une énergie renouvelable



Capteur fines particules PM10

Indices	Echelle PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Echelle NO ₂ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Echelle O ₃ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Qualificatif
	Moyenne journalière	Moyenne horaire	Moyenne horaire	
1	0 à 6	0 à 29	0 à 29	Très bon
2	7 à 13	30 à 54	30 à 54	Très bon
3	14 à 20	55 à 84	55 à 79	Bon
4	21 à 27	85 à 109	80 à 104	Bon
5	28 à 34	110 à 134	105 à 129	Moyen
6	35 à 41	135 à 164	130 à 149	Médiocre
7	42 à 49	165 à 199	150 à 179	Médiocre
8	50 à 64	200 à 274	180 à 209	Mauvais
9	65 à 79	275 à 399	210 à 239	Mauvais
10	sup. à 80	sup. à 400	sup. à 240	Très mauvais

Auteurs :

Allard Robinson / Gauthier Baptiste

Elèves de première générale

Enseignants :

M. Hameau (SI)

M. Courcelle (EPS)

M. Behillil (PC)

Agents techniques :

M. Hesnault

Projet scientifique «cyclo-chargeur» Lycée Silvia Monfort (Luisant-28)

Nous sommes partis sur ce projet à la suite du constat suivant : les usagers du lycée rechargent leurs portables grâce aux prises disponibles dans le lycée.

Ce projet permet donc de recharger son portable tout en faisant du sport et en se dépensant.

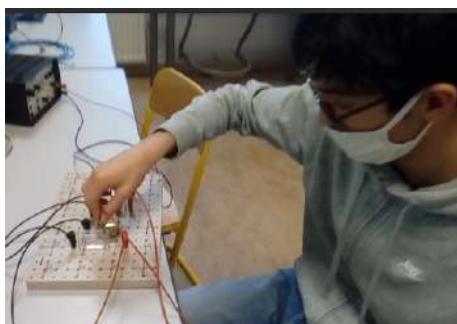
Le but est donc de limiter la consommation par les usagers du lycée en électricité tout en rechargeant leurs smartphones ou tablettes.



Notre problématique est donc la suivante :

Comment recharger son appareil sans se brancher sur une prise électrique du lycée et si possible en étant actif ?

Ainsi, nous avons fixés sur un vélo deux dynamo avec 6 et 12V de sortie. La première dynamo servira à faire fonctionner une carte Arduino permettant de mesurer la vitesse et donc l'énergie dépensée par l'utilisateur du vélo.



La seconde réalisera la charge de l'appareil. Ici, le défi technique et scientifique est le suivant : la dynamo nous donne une tension qui varie alors que le portable a besoin d'une tension continue. L'utilisation d'un « pont » de diode couplé à un condensateur permet d'obtenir cette tension continue utilisable par le module USB de charge du portable. Un régulateur est aussi employé pour modérer la tension pour le portable.

Avec le pôle santé du lycée nous allons ajouter des électrodes pour que l'élève puisse mesurer ses battements cardiaques.

A partir du premier prototype ,nous allons construire une série de vélo pour que ce dispositif soit utilisable par l'ensemble de la communauté du lycée.

Participants :

BAROTIN Florentine/ BONMARTY Mark
 FOLLIARD Alexandra/ LE BOURG Cassandra
 LEGALLIC Elodie/ MOINEAU Maxence
 VANNIER Jade
Membres du comité éco-lycéen

Encadrante :

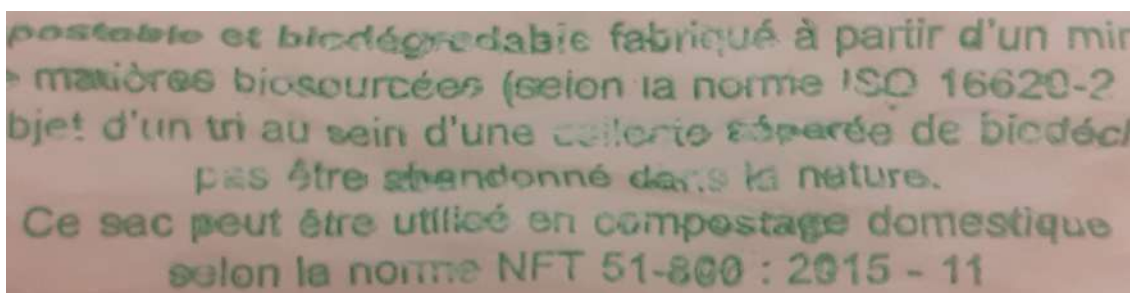
Mme DE KONINCK (SVT)

Vérifier la faisabilité d'un compostage domestique des sacs biosourcés

Lycée Jean Zay (Orléans-45)

Le comité éco-lycéen du lycée Jean Zay regroupe les éco-délégués, élèves et personnels volontaires pour participer à des actions, au sein de l'établissement labellisé E3D, en faveur du développement durable. Après une participation à la fête de la Science sur le recyclage plastique, puis sur le gaspillage alimentaire, certains membres ont souhaité approfondir le sujet, en enquêtant sur le compostage domestique des plastiques biosourcés des emballages des rayons fruits et légumes des supermarchés.

Dans un premier temps, les membres ont pu rencontrer un maître-composteur (Maxime HERBIN), dans l'objectif de



construire un composteur au sein du lycée. Celui-ci les a orientés vers un composteur déjà existant de l'agglomération orléanaise pour réaliser les tests de compostage, car les délais de mise en place et de mise en fonctionnement sont de plusieurs mois.

Ainsi après des recherches, dont les exigences de la norme *NF T 51-800* et de la composition de ces sacs biosourcés, la découverte qu'une durée de 6 mois était attendue pour ce type de compostage a surpris et a été très discutée, car elle n'est pas aux yeux des membres, tolérable avec l'accumulation régulière de ces bioplastiques dans les composteurs individuels au rythme de 4 par semaine.

C'est pourquoi, dans un second temps, la faisabilité d'un compostage plus rapide au sein d'un composteur domestique collectif de quartier, aux températures plus élevées, a été testée. L'étude des échantillons plastiques a été faite à 3 semaines, puis 6 semaines, en comparaison d'un témoin, sur différents critères de dégradation : observation microscopique, réaction à l'eau iodée, variation du pH...

Mais de nombreux autres paramètres n'ont pu être testés : la production de particules bioplastiques microscopiques, l'identification des produits chimiques présents dans 50 % des matériaux non biosourcés du plastique, et leurs conséquences sur le devenir du milieu de compostage...

Enfin, dans un dernier temps, les participants ont, à la vue de ces résultats partiels, établi un jugement sur le bien-fondé du compostage domestique des plastiques biosourcés.

