

LE PROJET ETABLISSEMENT SOLAIRE

Introduction

Plus qu'un projet pédagogique multi-transversal, le projet établissement solaire de l'Institution Jeanne d'Arc à Colombes est un concept : celui de tendre à terme vers un établissement scolaire décarboné, autrement dit, un établissement **SOLAIRE**.

Deux ans de travail ont été nécessaires pour porter le projet technique (200m² de panneaux photovoltaïques installés dans l'établissement) : Diagnostic, discussions, faisabilité, financement, autorisations, installation, contrôles et vérifications. **Le projet pédagogique a été lui mené sur l'année scolaire 2018-2019 pour accompagner cette installation jusqu'à l'inauguration.**



I Contexte

Depuis 4 ans, l'Institution Jeanne d'Arc de Colombes a fait du développement durable l'axe majeur de son projet éducatif. Après la nomination d'un professeur de SVT comme Coordinateur Développement Durable et l'élection chaque année dans toutes les classes d'au moins un éco-délégué, de nombreux projets ont été menés avec toujours le souci de **transformer l'établissement tout en éduquant les citoyens du futur qui deviennent les acteurs de ces modifications.**

Après avoir lutté contre le gaspillage alimentaire, modifié les menus de la cantine (pain bio, 20% de fruits et légumes Bio, produits locaux et de saison, 95% du poisson servi (certifié MSC pêche durable) tout en éliminant le plastique jetable de la restauration en 2016. Après avoir mis en place des tables de tri et un site de compostage surplace en 2017. Après avoir créé des points de collecte pour recycler le papier, les cartouches d'encre, les bouchons et les piles... L'année 2018-2019 s'est focalisée sur la transition énergétique.



Le projet Etablissement Solaire a été créé à la rentrée 2018 pour accompagner l'investissement par l'Organisme de Gestion de l'établissement (dont le financement est à la fois public et privé (parents d'élèves)), de 200 m² de panneaux photovoltaïques recyclables de fabrication française garantis 25 ans sur certains toits et passerelles de l'établissement. Objectif : générer dès juin 2019 une électricité verte, locale et non polluante en autoconsommation qui sera rentabilisée en 15 ans. Un projet donc rentable économiquement à moyen terme qui a bénéficié de l'autonomie financière relative de notre établissement et du soutien du chef d'établissement, mais qui pourrait être financé entièrement par les parents d'élèves par un mécanisme plus complexe de coopérative solaire.

II Contenu du projet pédagogique en 10 actions

Au niveau pédagogique, le PROJET ETABLISSEMENT SOLAIRE consiste à développer des activités pédagogiques pour accompagner la transition énergétique de l'Institution Jeanne d'Arc Colombes. Toutes ces activités ont un fil rouge, celui de sensibiliser le plus grand nombre à l'impact de la consommation énergétique tout en proposant des solutions alternatives. Elles vont accompagner la mise en place des panneaux photovoltaïques en Mai 2019 (100m² en toiture et 100m² comme abri-verrière d'une passerelle) jusqu'à un point de convergence le 23 Mai 2019 jour de l'inauguration des panneaux photovoltaïques pendant laquelle tous les travaux pédagogiques seront exposés.

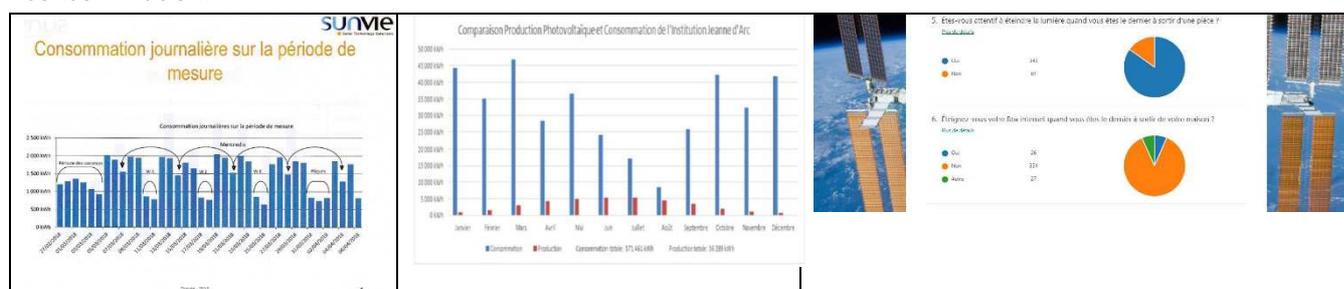
1) Formation d'un Comité de pilotage

En octobre 2018, un Comité de pilotage avec des parents, des élèves, des enseignants volontaires et des cadres de l'établissement (dont le chef d'établissement) mais aussi des agents du service développement durable de la mairie de Colombes) a été créé pour coordonner des activités en rapport avec l'énergie et particulièrement le photovoltaïque à la fois dans les classes mais aussi en dehors. Deux autres réunions seront organisées en février et avril 2019. Parallèlement, des réunions mensuelles pour les éco-délégués animées par le coordinateur DD appuyé par la Directrice adjointe du Lycée et un professeur d'horticulture et SVT sont menées.



2) Sondage diagnostique et analyse de nos habitudes de consommation en énergie.

Après analyse du projet technique des panneaux photovoltaïques et du diagnostic de la consommation électrique de l'établissement sur un jour et sur un mois à partir de mesures effectuées l'année précédente et de mesures annuelles à partir des factures, les élèves éco-délégués ont mis en avant que la future production photovoltaïque serait entièrement consommée surplace et qu'elle couvrirait un peu plus de 10% de notre consommation.



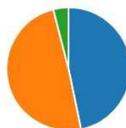
Comme ce projet était loin de couvrir toutes nos dépenses énergétiques, les éco-délégués ont alors réalisé un sondage diagnostique sur nos habitudes liées à la consommation d'énergie pour identifier ces sources possibles d'économies dans nos gestes quotidiens.

Il apparaît que si plus de 90% des sondés (environ 400 personnes adultes et jeunes de l'établissement) pensent à éteindre la lumière en sortant d'une pièce, environ 80% n'éteignent pas leur borne wifi ou box internet quand il n'y a plus personne au domicile. Ils sont plus de 50% à ne jamais effacer les messages inutiles et spam de leur boîte de messagerie et à ne jamais éteindre complètement leur téléphone pendant les cours ou la nuit.



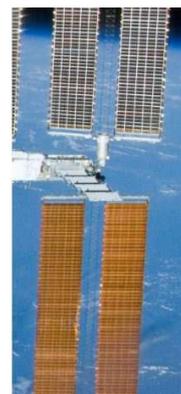
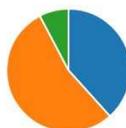
7. Éteignez-vous votre téléphone mobile avant d'entrer en classe et/ou pendant la nuit?

[Plus de détails](#)



8. Nettoyez-vous régulièrement la boîte réception de vos mails et/ou de vos comptes WhatsApp ?

[Plus de détails](#)



3) Avec les éco-délégués et le comité de pilotage nous avons élaboré pour faire la promotion de l'énergie photovoltaïques et préparer l'inauguration. Pour donner une certaine cohérence à tous les actions, un logo a été conceptualisé par le coordinateur DD et dessiné par une éco-déléguée de 1ère.

Ce logo, sur lequel le clocher de l'Institution apparaît en même nombreux symboles alliant coopération, rayonnement, et source décarbonée a eu pour objectif de donner de la visibilité au projet : à chaque fois qu'une activité sur le thème était lancée, ce logo y était associé.



d'énergie

4) **Une des premières activités transversales accomplie fut la sensibilisation par la Collecte de piles usagées**



par les éco-délégués du collège. Nous nous sommes réinscrits au programme Piles solidaires de Batribox, dont l'objectif cette année était de financer par le recyclage des piles usagées, un projet humanitaire, en partenariat avec Electriciens sans frontières, d'installation des panneaux photovoltaïques pour des dispensaires au Congo Brazzaville. Plus de 55kg de piles ont été récolté en Mai 2019, grâce au travail des éco-délégués qui ont pu expliquer aux élèves de leur classe l'importance du recyclage pour éviter de puiser de nouvelles matières premières, tout en vantant l'efficacité d'une énergie locale comme le photovoltaïque.

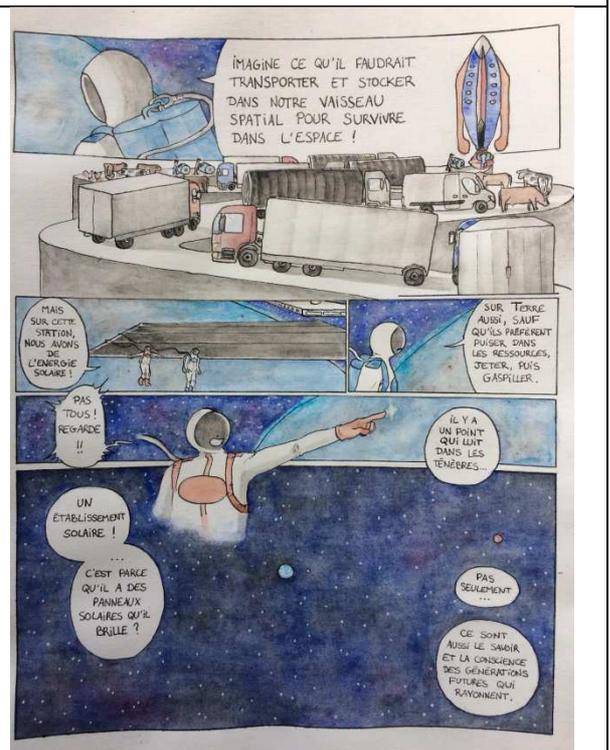
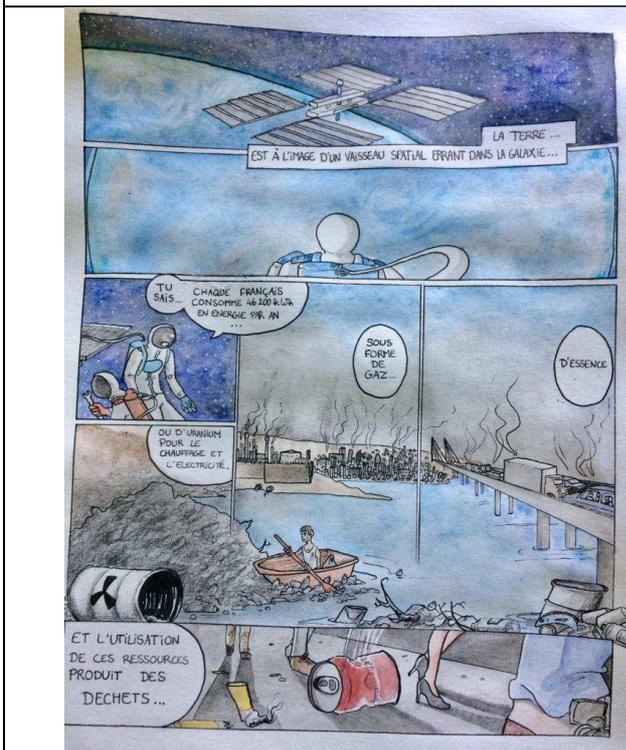
5) **Pour communiquer** sur le projet d'installation des panneaux photovoltaïques et le projet établissement Solaire, les éco-délégués ont été mis à nouveau à contribution pendant la vie de classe mais aussi lors du conseil de classe auquel ils assistent depuis l'an dernier. Des courriels ont été envoyé à toute la communauté éducative, le journal du lycée (« les voix de Jeanne d'Arc ») y a consacré une double page et 3 éco-délégués de 3^{ème}, de 1^{ère}, et de Terminale ont réalisé des planches de BD à partir de différents scénarios proposés.



Projet Etablissement Solaire Mai 2019
Eco-Boy Eco-Girl « le fil conducteur »
Dessin et Couleurs : Ysabault LISE 3^{ème}
Scénario : NB



Projet Etablissement Solaire Mai 2019
« Le Photon »
Dessin et Couleurs : Emilie MARTIN 1^{ère}
Scénario : NB



Projet Etablissement Solaire Mai 2019 « **Planète ISS** »
 Dessin et Couleurs : Clémence MARTIN Terminale - Scénario : NB

6) Des enseignants de mathématiques, d'histoire-géographie, de SVT (Sciences de la Vie et de la Terre), de technologie, de physique, de français, d'anglais, d'économie, d'allemand, de Management PFEQ, d'art plastique et de musique du collège et du lycée se sont impliqués concrètement en participant bénévolement au Comité de Pilotage et surtout en organisant des activités pédagogiques sur le sujet en les adaptant à leurs programmes pédagogiques dans différents niveaux !

En mathématiques deux professeurs ont réalisé des calculs de surface, de production d'énergie de rentabilité en



Réalisation de maquettes « Villes de Demain » avec le professeur d'histoire géographie en 6^{ème} et en SVT (3^{ème})



utilisant les données techniques de notre projet en 6^{ème}, 4^{ème} segpa, 3^{ème} et Seconde générale.

En TPE (Travaux Personnalisés encadrés) 4 élèves de 1^{er}S avec pour matières SVT/Physique ont constitué un dossier dont le sujet était : « Comment rendre un établissement scolaire énergétiquement autonome ».

En Histoire Géographie en 6^{ème} et en SVT en 3^{ème} ce sont des maquettes de ville durables qui ont été travaillées, discutées et réalisées, elles étaient toutes alimentées virtuellement par des énergies renouvelables dont des panneaux photovoltaïques.

En Français des élèves de secondes ont réalisé une exposition photo et des affiches de leur sortie sur le thème de la lumière et sa signification symbolique.

En anglais, des élèves de terminales ont travaillé sur un discours ayant pour thème le « Green New deal »

En allemand, des élèves ont réalisé des activités en 5^{ème} et Terminales sur la consommation énergétique et l'origine de l'électricité d'un foyer allemand. Des affiches ont été réalisées et des travaux sur la transition énergétique en Allemagne ont été menés. L'exposition itinérante « **ENERGIEWENDE, le grand tournant** » sur la transition énergétique a été prêtée par l'ambassade d'Allemagne et le Ministère fédéral des Affaires étrangères du 16 au 30 mai pour encourager le projet.



ELABORATION DE NOMBREUSES ACTIVITES ALLEMAND 5^{ème} ET TERMINALES



En SVT une classe de 1^{er}S a travaillé à la problématique du « Comment l'agriculture peut-elle s'impliquer dans la transition énergétique ? » Avec des activités portant la production d'électricité d'une exploitation agricole et la consommation phénoménale d'énergie fossile consacrée à la seule synthèse d'engrais.



Conception et Réalisation d'une maquette de voitures SOLAIRES en TECHNOLOGIE 5^{ème}



En Technologie, des élèves volontaires de 5^{ème} et 3^{ème} ont réalisé la conception graphique de la carrosserie et du châssis d'une maquette de voiture fonctionnant à l'énergie solaire puis ils l'ont construite pour la rendre fonctionnelle.

En Art Plastique et français des élèves de 6^{ème} et 6^{ème} segpa ont réalisé des affiches d'exposition sur le photovoltaïque et le renouvelable.

En Management PFEQ, les élèves se sont lancés, sous l'impulsion de leur professeur, dans la construction d'une représentation sur une surface de 2m² du logo du projet sous forme végétalisée et minéralisée. Cette construction a nécessité la création d'un cahier des charges, avec une répartition des tâches, de la conception à la réalisation.



En MPS (Enseignement d'Exploration : Méthodes et Pratiques Scientifiques), un intervenant extérieur bénévole (parent d'élève participant au comité de pilotage) accompagné d'un professeur de SVT ont proposé à un groupe d'élèves de secondes de construire la Fresque du Climat, un jeu participatif et collaboratif sur les causes et conséquences du réchauffement climatique.

Deux professeurs, un de musique et un d'anglais ont créé un atelier et proposé à des élèves volontaires de tous niveaux dont les éco-délégués de préparer une chanson « On the Sunny Side of the Street » pour la chanter lors de

l'inauguration.

En économie deux problématiques ont été travaillées par des élèves de Terminales ES : « Comment l'énergie photovoltaïque devient une composante importante de la transition énergétique ? Comment les pouvoirs publics agissent-ils pour encourager la reconversion énergétique ?

- 7) En dehors des activités pédagogiques réalisées en classe, **des parents d'élèves** du comité de pilotage du projet ont développé d'autres actions : Conception d'une **affiche ludique avec** un slogan. Sondage pour créer une base de données des parents intéressés par un **co-voiturage interne à l'établissement** en collaboration avec un **parent d'élève** et l'association Microstop dont l'objectif, à terme, est de développer une application de covoiturage interne pour les parents et leurs enfants.
- 8) Les éco-délégués ont aussi organisé une « **Earth Hour at School** » une heure sans électricité en classe le vendredi 17 Mai de 14H30 à 15H30 dédiée à la Terre.



- 9) Point d'orgue du projet, les éco-délégués lors des réunions avec le coordinateur DD se sont servi du sondage, et de leurs recherches, pour rédiger une Charte des écogestes entièrement dédiée à l'énergie. Cette **Charte éco-énergie** a été dans un premier temps débattu par le Comité de Pilotage puis a été proposée à toute la communauté éducative. Dans cette charte chacun s'engage à adopter des écogestes simples et une attitude responsable vis-à-vis de sa consommation d'énergie aussi bien au niveau de l'électricité, du chauffage que de l'utilisation des technologies du numériques comme les smartphones et l'utilisation d'internet. Elle englobe aussi des comportements liés à l'utilisation des transports, le recyclage et les achats d'appareils moins énergivores. Centrée sur la sobriété énergétique, cette charte uniquement dédiée à l'énergie est sans doute la première à être réalisée dans un établissement scolaire en France. Grâce à l'énergie des éco-délégués et l'engagement de leurs professeurs principaux, la Charte Eco-énergie a été lue dans les 40 classes

du collège et du Lycée par les éco-délégués avec leur professeur principal, discutée par les élèves de la classe puis signée par les 1400 élèves du collège-Lycée et par leurs 120 enseignants.

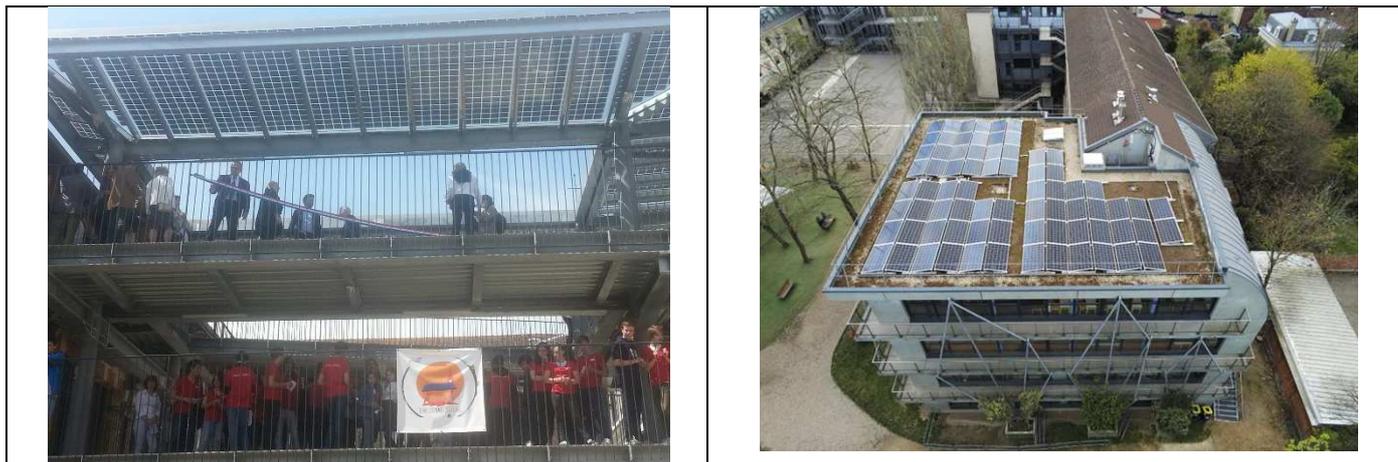


Elle a été également signée par tous les membres techniques et encadrants de l'établissement. Enfin cette Charte a été mise en ligne pour recevoir l'adhésion numérique de tous les parents d'élèves de l'Institution. Chaque internaute peut encore la lire et signer cette Charte à cette adresse : <https://forms.office.com/Pages/ResponsePage.aspx?id=BGvjVPIP7Umyhq688-xMhsJKF5g0KsVJo8e0uWwRPfhUMldKQUtSUkw0SzQzTEE5VIJZWEsxNEo1OC4u>



10) Le jeudi 23 Mai 2019 jour de l'inauguration des panneaux photovoltaïques, une grande exposition a présenté toutes les activités réalisées. Notre invité d'honneur et parrain Jean Jouzel (médaille d'or du CNRS, Prix Vetlesen et ex président du GIEC Prix Nobel de la Paix en 2007), Nicole Goueta Maire de Colombes, Mme Chassang Chef d'établissement, Najib Benarafa Coordinateur Développement durable, professeur de SVT et porteur du Projet ainsi que cinq représentants des éco-délégués prirent la parole dans un amphithéâtre de 250 invités et diffusé en direct dans la cour de récréation. Une vidéo de soutien personnalisée enregistrée par Bertrand Piccard (concepteur et pilote de Solar Impulse, l'avion solaire qui fit le tour de la Terre en 2017) qui a tenu à parrainer notre projet a également été diffusée. Un ruban tricolore symbolique fut coupé par nos invités sur la passerelle abritée par des panneaux photovoltaïques en verre.





IV - Résultats attendus :

- Signature de la Charte par tous les membres de l'Institution et au-delà.
- Diminution de 20% de la facture énergétique grâce aux panneaux photovoltaïques en autoconsommation (Economie de 10%) et grâce à l'adoption de nouveaux comportements (Economie de 10%).

V - Dispositif d'évaluation prévu :

Outils et indicateurs de suivi :

Nombre de familles ayant adhéré à la Charte (signature numérique).

Mesure de la production heure par heure, journalière, saisonnière et annuelle de la production d'électricité grâce aux onduleurs connectés au wifi. Puis mesure de la consommation annuelle d'électricité en mai 2020.

Nouveau sondage l'année prochaine à comparer avec le sondage diagnostic pour savoir si les habitudes ont changé.

VI - Dimension environnementale :

Les Panneaux photovoltaïques achetés sont des produits éco-responsables car entièrement recyclables. Quand ils produisent de l'énergie, les panneaux solaires n'émettent pas de CO₂. Seule leur fabrication consomme de l'électricité. Un panneau solaire fabriqué en France (comme c'est le cas ici) rembourse sa « dette énergétique » en 2 ans. L'énergie solaire est une énergie renouvelable qui ne consomme pas de ressource fossile. Elle est produite au plus près des consommateurs, sans perte liée au transport.

Même si les panneaux sont la partie émergée et visible du projet, c'est l'adhésion à la Charte Eco-énergie par l'incitation à la sobriété énergétique, dans les transports et l'utilisation des appareils numériques qui va, sans doute, le plus « décarboner » l'établissement.

VII - Dimension sociale

La signature de la Charte éco-énergie par les élèves et leurs parents favorise le dialogue intergénérationnel. La promotion du co-voiturage de la marche ou du vélo désengorge les routes et favorise la solidarité. La création d'un comité de pilotage regroupant tous les représentants de la communauté et d'activités pédagogiques dans toutes les matières permet d'impliquer tout le monde. La participation au programme Piles solidaires va permettre à *électriciens sans frontières* d'apporter de l'électricité à deux Centres de santé au Congo-Brazzaville.

Enfin le Projet Etablissement solaire a créé une véritable dynamique dans l'établissement au niveau des équipes pédagogiques et des parents d'élèves. Une coopération de tous pour répondre à une demande des jeunes de plus en plus préoccupés par les enjeux écologiques.

VIII - Dimension économique

La Charte éco-énergie incite le plus grand nombre à la sobriété énergétique. Éteindre ses appareils restés en veille peut rapporter jusqu'à 10% d'économie sur sa facture d'électricité. Une fois son ordinateur passé en mode "économie d'énergie", on peut réduire sa consommation de 10 à 40 %.

L'installation de panneaux voltaïques devraient être rentables d'après les simulations : l'investissement initial sera amorti en 15 ans, alors que la durée de vie des installations solaires (garantis 25 ans) peut dépasser 30 ans. La production électrique des panneaux devrait faire diminuer notre facture de 10 à 15%/an. Au total entre l'application de charte et les panneaux la facture, pourrait baisser au moins de 20%.

IX -Dimension pédagogique

Outil de travail

Conclusion :

Le projet Etablissement Solaire a pour vocation de rayonner sur l'ensemble des écoles, collèges, lycées, pour les inciter, en coopérant, à décarboner leurs établissements en faisant des élèves les acteurs de cette transformation. L'objectif ultime de notre projet est de rayonner davantage pour une éducation éclairée aux enjeux de l'environnement et met en avant sa fonction primordiale, former le citoyen de demain.

Najib Benarafa

Professeur agrégé de SVT

Coordinateur Développement Durable

Institution Jeanne d'Arc

9 Bd, de Valmy 92700 Colombes

nbenarafa@jacolombes.com