



Octobre 2024  
Université  
Paris Cité

# USAGES des objets connectés à l'école primaire

*Conséquences sur les comportements des élèves  
et dynamiques sociales en classe*

**Cécile Benoit**

Sous la direction de Eric Bruillard  
2<sup>e</sup> Année de thèse

# Comment les objets connectés influencent les comportements des élèves et les dynamiques sociales au sein de la classe

## *Comment ça fonctionne ?*

- Quelles sont les représentations du fonctionnement des objets connectés par les enfants, à l'école primaire ?

## *A quoi ça sert ?*

- Comment les enfants traitent les informations provenant des objets connectés ?

## *Qu'est ce qu'on apprend avec ?*

- Comment sont utilisés les objets connectés ?

# Deux approches complémentaires

## *Documenter les usages sociaux avec des objets connectés*

- Etude exploratoire ANR le-care en 2023
- Etude de suivi à l'école Gambetta en 2024

## *Développer de nouveaux usages avec un objet connecté*

- Etude expérimentale avec le prototypage d'un objet avec les élèves de l'IUT de Paris 2024/2025

# Les objets connectés

## UN DETECTEUR DE VOLUME SONORE



### 2 boutons :

- Paramètres  
(1) volume sonore  
(2) sensibilité du capteur

Changements de couleurs selon le volume sonore

## UNE CENTRALE MULTIFONCTION



### 3 affichages :

- Taux de CO<sub>2</sub>
- Humidité
- Température

Bipe si le taux de CO<sub>2</sub> atteint 1500 PPM

## DEUX HYGROMÈTRES



### 3 affichages :

- Température
- Humidité
- Ensoleillement



- Informations identiques, **consultable sur l'application**
- Lumière en cas de batterie faible

# étude exploratoire



DANS LE CONTEXTE DU PROJET IE-CARE AVEC OLIVIER GRUGIER ET LAETITIA BOULC'H  
FÉVRIER/AVRIL 2023

**2 Objets connectés**

**2 écoles primaires**  
70 élèves

**3 niveaux scolaires:**  
21CP, 23CE, 26CM

**91 dessins**  
**25 focus group**

## Phase initiale

Installation sans les enfants  
Observation de classe  
Recueil de traces graphiques  
Focus group de 3 ou 4 élèves

## Familiarisation

Objets laissés dans la classe  
3 à 4 semaines

## Phase finale

Itération du protocole  
de la phase initiale

**Pas d'effet de l'âge**  
sur les représentations et usages  
pour les deux objets

**Compréhension de la possible**  
**autorégulation de leur volume**  
**sonore mais pas du paramétrage**  
**possible de l'objet**

**Pas de compréhension**  
de la centrale multifonction

# étude de suivi (à l'école Gambetta)

- 1 école primaire
- Niveau CE1
- 21 élèves
- 11 semaines d'étude



# Méthode

- Observations de classe
- Réalisation de travaux graphiques par les élèves
- Focus group avec les élèves
- Atelier d'acculturation pour les élèves conçu avec l'enseignante
- Carnet de bord des élèves
- Entretiens avec l'enseignante

PHASE INITIALE : 22 AVRIL 2024

FAMILIARISATION AUTONOME - 2 SEMAINES

ATELIERS PÉDAGOGIQUES : 06 MAI

APPROPRIATION - 4 SEMAINES

ETAT DES LIEUX : 10 JUIN 2024

PHASE FINALE : 1ER JUILLET 2024

# PHASE INITIALE

Reprise du protocole utilisé lors de l'étude du projet Ie-Care:

- Installation des objets sans les enfants
- Observation de classe
- Recueil de traces graphiques individuelles
- Focus group (3 ou 4 élèves par groupe)

- PHASE INITALE : 22 AVRIL 2024
- FAMILIARISATION AUTONOME - 2 SEMAINES
- ATELIERS PÉDAGOGIQUES : 06 MAI
- APPROPRIATION - 4 SEMAINES
- ETAT DES LIEUX : 10 JUIN 2024
- PHASE FINALE : 1ER JUILLET 2024

# FAMILIARISATION AUTONOME

Pendant 2 semaines, les élèves observent et peuvent interagir avec les objets en autonomie.

L'enseignante peut répondre à leurs questions, s'ils la sollicitent.

PHASE INITALE : 22 AVRIL 2024

FAMILIARISATION AUTONOME - 2 SEMAINES

ATELIERS PÉDAGOGIQUES : 06 MAI

APPROPRIATION - 4 SEMAINES

ETAT DES LIEUX : 10 JUIN 2024

PHASE FINALE : 1ER JUILLET 2024

# La conception de l'atelier avec l'enseignante

Nous avons défini l'ordre de présentation et le temps alloué à chaque objet en fonction de la complexité des informations, allant du plus simple au plus complexe. Nous nous sommes répartis les groupes d'élèves.

## En classe

- Manipulations et expérimentations des objets par les élèves par petits groupes de 4 à 5 élèves, en rotations sur les différents objets
- Mise en place du carnet de bord pour les élèves
- Observation de classe
- Recueil de traces graphiques
- Focus group avec les élèves

### L'ATELIER

#### Introduction (2 minutes)

- **Accueil et présentation rapide** : Expliquer ce que nous allons découvrir aujourd'hui.

#### Le détecteur de Bruit (5 minutes)

- Comment le détecteur fonctionne ?
- **Expérience** : Faire différents bruits (taper des mains, chuchoter, crier) et observer les réactions du détecteur.
- Quand est-ce que ce serait utile dans les activités de la classe ?

#### La centrale multifonction (10 minutes)

- Qu'est-ce que mesure la centrale multifonction ?
- **Expérience** : Respirer près du capteur pour voir comment la quantité de CO<sub>2</sub> change sur l'afficheur
- Pourquoi est-il important de surveiller le CO<sub>2</sub> ? quelles autres informations peut-on utiliser ?

#### Les hygromètres (10 minutes)

- Que font les deux appareils ? leurs différences, leurs similitudes.
- **Expérience** : Comparer l'humidité dans différents pots de plantes
- Comment l'humidité peut affecter notre confort et notre santé ? Quels autres objets mesure l'humidité ?

#### Le carnet de bord (3 minutes)

- **Récapitulation** : Qu'ont appris les enfants sur chaque appareil ?
- **Question-Réponse** : Permettre aux enfants de poser des questions ou d'exprimer ce qu'ils ont trouvé intéressant.

#### Conclusion (50 minutes)

- **Dessin & focus group** : Les enfants peuvent dessiner ce qu'ils ont appris et répondre sur les appareils, par petit groupe de réflexions.

# L'appropriation des objets connectés

4 semaines

A travers des entretiens libres, des questions directes et des séances d'observations de pratiques de classe, je questionne l'enseignante sur l'utilisation des objets avec et par les élèves.

- Anglais
- Géométrie
- Rédaction
- Botanique
- Réflexions
- Autonomisation
- Responsabilisation

● PHASE INITIALE : 22 AVRIL 2024

● FAMILIARISATION AUTONOME - 2 SEMAINES

● ATELIERS PÉDAGOGIQUES : 06 MAI

● APPROPRIATION - 4 SEMAINES

● ETAT DES LIEUX : 10 JUIN 2024

● PHASE FINALE : 1ER JUILLET 2024

PHASE INITIALE : 22 AVRIL 2024

FAMILIARISATION AUTONOME - 2 SEMAINES

ATELIERS PÉDAGOGIQUES : 06 MAI

APPROPRIATION - 4 SEMAINES

ETAT DES LIEUX : 10 JUIN 2024

PHASE FINALE : 1ER JUILLET 2024

# L'étude auprès des familles

A travers un questionnaire sur 2 domaines :

1. Composition du foyer
2. Présence d'objets technologiques à disposition de l'enfant

Pour mieux comprendre le contexte personnel de chaque élève

## En classe

- Observation de classe
- Entretien avec l'enseignante
- Recueil de traces graphiques
- Focus group (3 ou 4 élèves par groupe) avec les élèves

 Université Paris Cité

### Formulaire d'Étude sur les Familles

**Introduction :**  
Je, Cécile Benoit, conduis une étude pour mieux comprendre les contextes familiaux de nos élèves. Nous vous remercions d'avance pour votre participation et votre temps.

**Confidentialité :** Toutes les réponses seront traitées de manière confidentielle et anonyme. Les informations seront utilisées uniquement à des fins de recherche et d'analyse interne.

**Consentement :**  
 J'accepte de fournir ces informations pour l'étude en cours.  
 Je préfère ne pas répondre à ce questionnaire.

Nom du parent/tuteur (optionnel) : PUSS-EDONOD  
Signature : [Signature]  
Date : 16/05/2024

**Section 1 : Composition de la famille**

1. Nombre d'enfants dans le foyer : 2
2. Âges des enfants : 8 ANS
3. Statut marital des parents :  
 Mariés  
 Concubinage  
 Divorcé(e)  
 Veuf(ve)  
 Célibataire

Emploi  
 Entreprise personnelle  
 Prestations sociales  
 Autre (veuillez préciser) : \_\_\_\_\_

**Section 3 : Présence d'objets technologiques dans le foyer**

1. Veuillez indiquer les objets technologiques présents dans votre foyer :  
 Console de jeux  
 Téléphone portable appartenant à un enfant  
 Tablette  
 Ordinateur personnel  
 Autre (veuillez préciser) : \_\_\_\_\_

Merci de nous retourner ce formulaire grâce au cahier de texte de votre enfant.

PHASE INITIALE : 22 AVRIL 2024

FAMILIARISATION AUTONOME - 2 SEMAINES

ATELIERS PÉDAGOGIQUES : 06 MAI

APPROPRIATION - 4 SEMAINES

ETAT DES LIEUX : 10 JUIN 2024

PHASE FINALE : 1ER JUILLET 2024

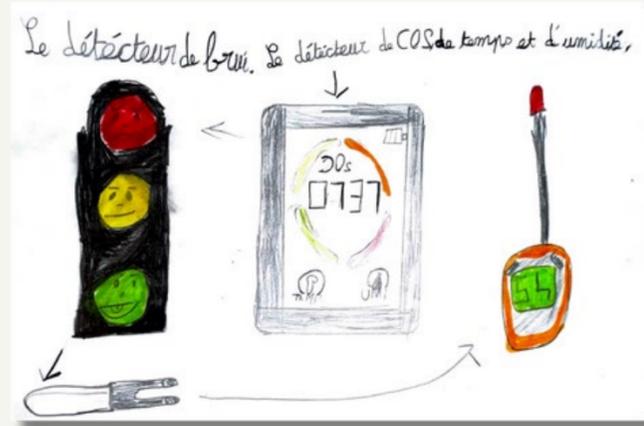
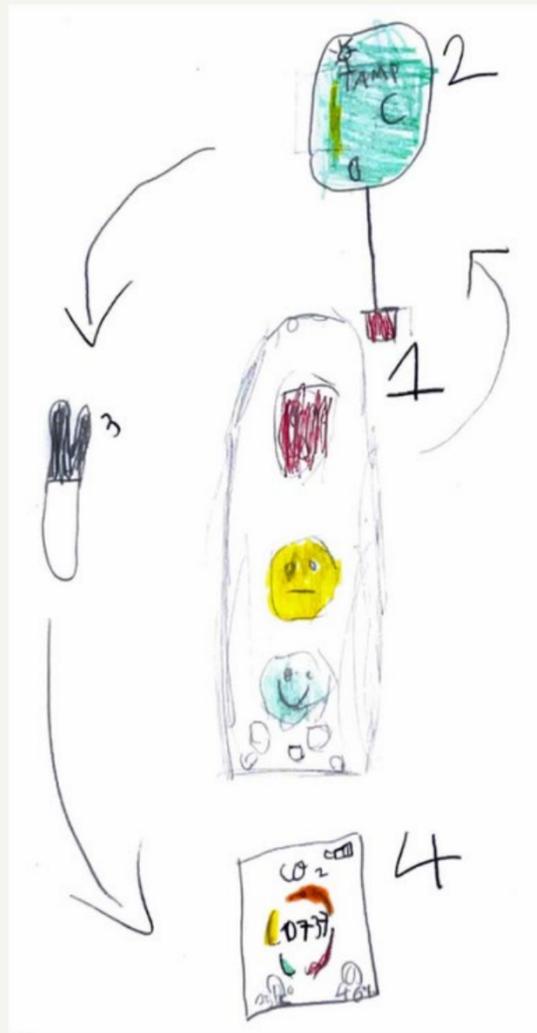
# PHASE FINALE

- Observation de classe
- Entretiens avec l'enseignante
- Recueil de traces graphiques
- Focus group (3 ou 4 élèves) avec les élèves
- Récupération du carnet de bord

Date	Objet	Commentaires
13/05/2024	détecteur de CO <sub>2</sub>	le CO <sub>2</sub> a sonné comme de CO <sub>2</sub> alors on ouvre la fenêtre. on s'assoit fra
14/05/2024	détecteur de CO <sub>2</sub>	ce CO <sub>2</sub> de CO <sub>2</sub> on CO <sub>2</sub> sonne le CO <sub>2</sub> parce qu'il y a du CO <sub>2</sub> on ouvre la fenêtre
14/05/2024	le sol	le sol tout le temps ses CO <sub>2</sub> émis.
14/05/2024	détecteur de CO <sub>2</sub>	le détecteur de CO <sub>2</sub> et quand il ne sonne plus.
14/05/2024	le feu rouge	C'est me fait penser à un baromètre sonore parce que quand ça fait le feu vert ça veut dire que on fait pas de bruit. de feu jaune : le feu jaune ça sert à quand on fait un petit bruit de bruit. de feu rouge : quand à chaque fois qu'on fait du bruit il y a le feu rouge.

# Des représentations

Lors de la phase initiale, François représente les objets, connectés, entre eux.



Paul aussi, représente une interaction entre les objets.

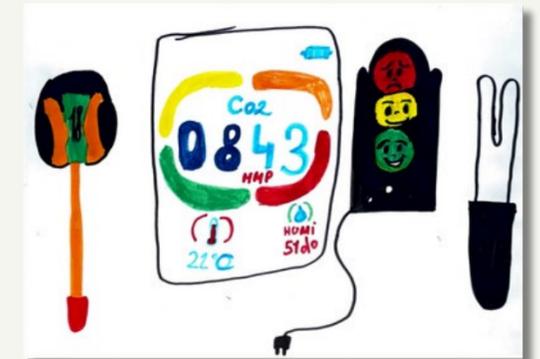


Pour Ava, le 2e Hygromètre sert a charger le premier.

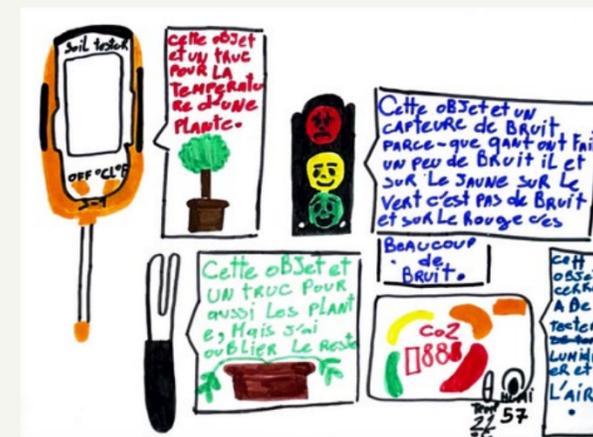
# Evolution des représentations graphiques de Emma



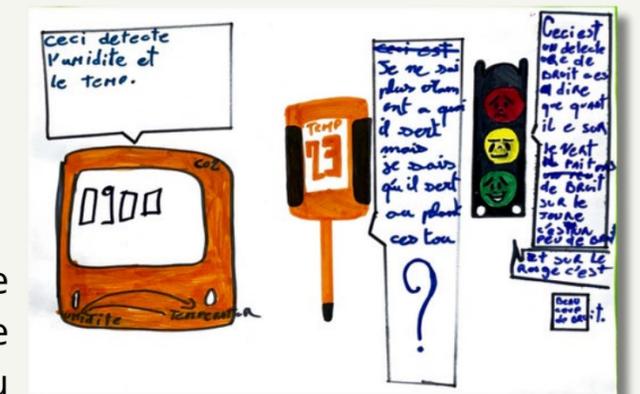
1ere représentation phase initiale



2e représentation Après l'atelier d'acculturation des éléments se précisent



3e représentation phase d'appropriation chaque objet est très détaillé



4e représentation phase finale Certaines fonctions et le 2e hygromètre ont disparu

# Des constatations

Il existe des modèles très différents de capteurs de CO<sub>2</sub>. Les élèves n'ont pas fait de rapprochement entre les deux objets, bien que certains en aient compris le fonctionnement.



Détecteur de CO<sub>2</sub> de la classe

Une lumière rouge apparaît dans les losanges si le taux de CO<sub>2</sub> est trop élevé.

Détecteur apporté pour l'étude  
Afficheur et son



# Des usages

Lorsque l'enseignante a été absente (10 jours), les élèves ont continué à faire les relevés et à s'occuper des plantes.

Ils ont mélangé les informations et un petit garçon a arrosé le romarin et la menthe, tous les jours, tant que la température n'a pas atteint 10 degrés.

il a ensuite été désigné comme le coupable par ses camarades et a dû venir me l'annoncer.

Lorsque les biosphères ont été mises en place plus tard dans l'année scolaire, il a montré aux autres élèves comment se servir de l'hygromètre, sa biosphère a très bien fonctionné, il a pu faire germer ses plantations.



# étude expérimentale

un dispositif réalisé par les élèves de l'IUT Paris Cité  
en collaboration avec Yacine Boufkhad

Il s'agit de collecter des informations précises sur le déplacement involontaire des élèves dans la classe, grâce à la création d'un dispositif de capteurs collectant les informations individuelles des élèves à l'école. **Les premières années :**

- 7 à 8 étudiants
- conception de la partie informatique du système qui permet de visualiser les déplacements involontaires des élèves dans une classe.

## **Les deuxième années :**

- 2 à 3 étudiants
- modélisation de l'objet portatif
- création du dispositif de triangulation

Nous présenterons aux élèves les résultats.

Nous observons les réactions que cela engendre de manière individuelle et collective chez les enfants.