

Jeudi

4

avril
2024



CONFÉRENCE TECHNIQUE TERRITORIALE PLÉNIÈRE - GRAND EST

(RE)PENSER L'ÉCOLE DE DEMAIN

L'ÉCOLE AU CŒUR DES POLITIQUES D'AMÉNAGEMENT
DES TERRITOIRES ET DE TRANSITION ÉCOLOGIQUE

En partenariat avec





OUVERTURE DE LA CONFÉRENCE

Jacques LE BERRE, Directeur territorial Est du Cerema

Anne-Marie HERBOURG, DGA du CD57, membre du bureau de l'ADTECH et co-présidente du bureau de la CTT



En partenariat avec





LES ENJEUX DE L'ÉCOLE FACE AUX DÉFIS DU CHANGEMENT CLIMATIQUE

Graziella MELCHIOR et Francesca PASQUINI, députées et co-rapporteuses de la mission parlementaire

« Ecole et adaptation au changement climatique »



En partenariat avec





En partenariat avec



INTERVENTION EN VISIO CONFÉRENCE



Mme Graziella MELCHIOR

Députée du Finistère

Co-rapporteuse de la mission d'information
sur l'adaptation de l'école aux enjeux
climatiques



L'ÉCOLE DE DEMAIN – VUE D'UNE COLLECTIVITÉ TERRITORIALE : CONSTRUIRE UN PROJET D'ÉCOLE SUIVANT UNE APPROCHE INTÉGRÉE

Jérémy LEYMARIE, Directeur adjoint Enfance et Education, Ville de Strasbourg



En partenariat avec



QUELS ENJEUX, VUS D'UNE VILLE ?

Ecole de
demain



En partenariat avec

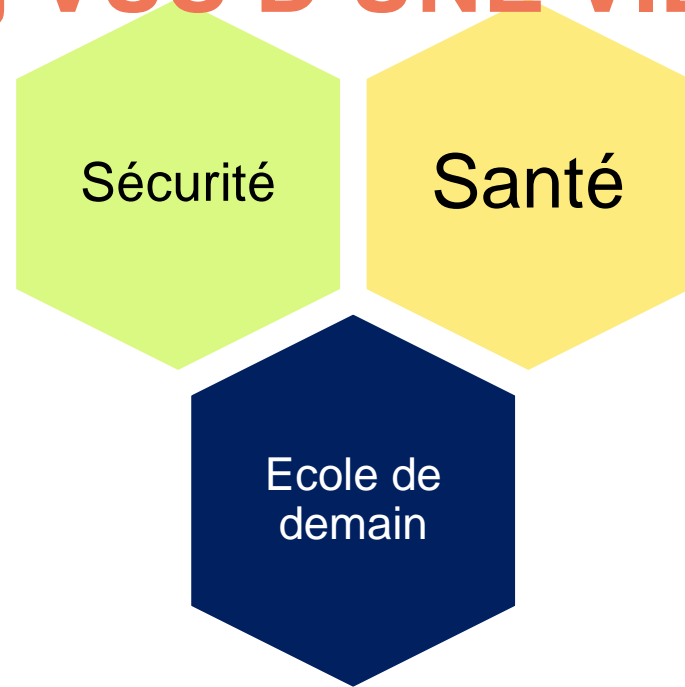


QUELS ENJEUX, VUS D'UNE VILLE ?

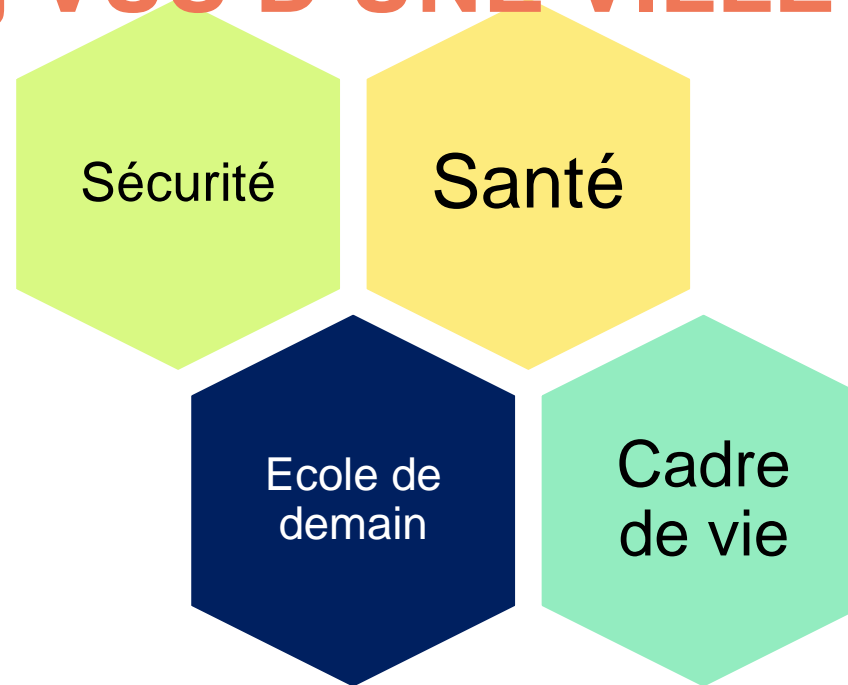
Sécurité

Ecole de
demain

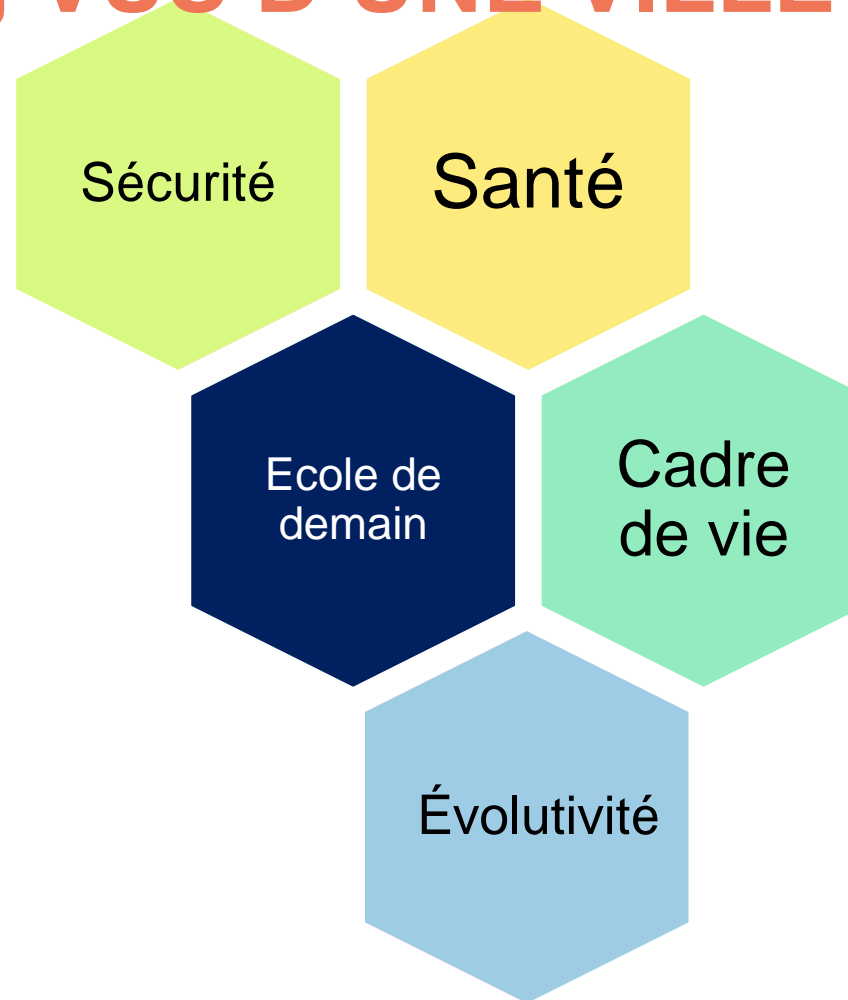
QUELS ENJEUX, VUS D'UNE VILLE ?



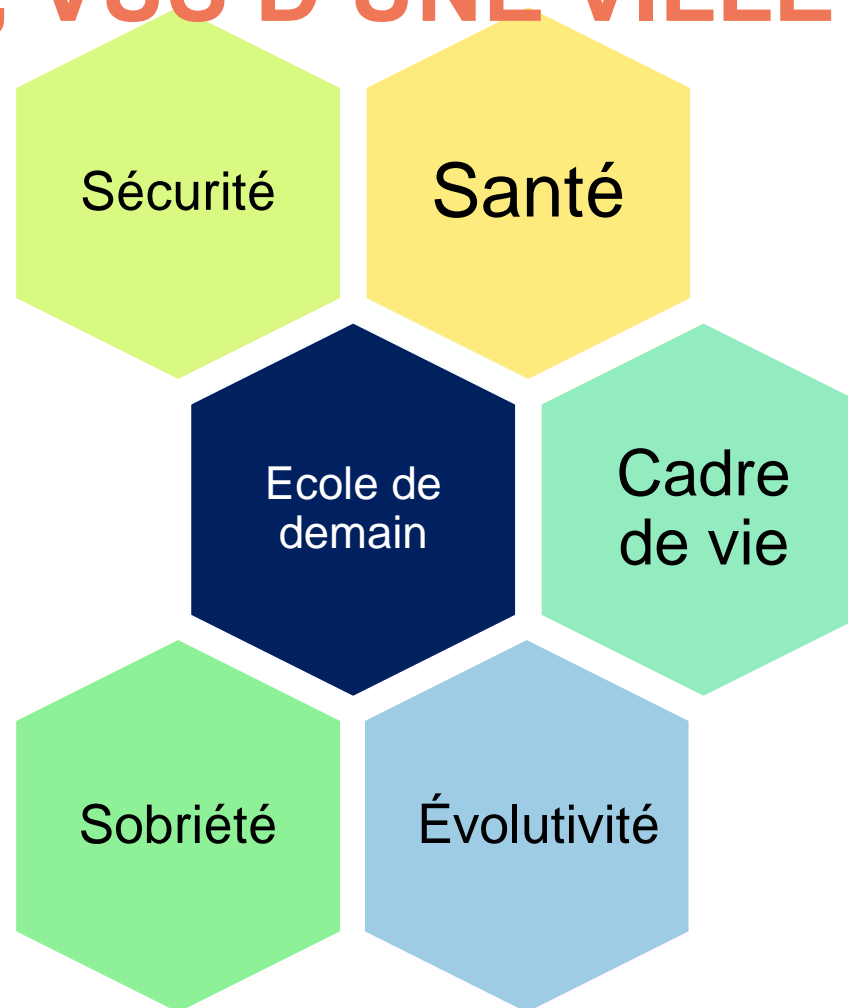
QUELS ENJEUX, VUS D'UNE VILLE ?



QUELS ENJEUX, VUS D'UNE VILLE ?



QUELS ENJEUX, VUS D'UNE VILLE ?



En partenariat avec



QUELS ENJEUX, VUS D'UNE VILLE ?



En partenariat avec



QUELS ENJEUX, VUS D'UNE VILLE ?



En partenariat avec



QUELS ENJEUX, VUS D'UNE VILLE ?



En partenariat avec



QUELS ENJEUX, VUS D'UNE VILLE ?



En partenariat avec



QUELS ENJEUX, VUS D'UNE VILLE ?



En partenariat avec



ET AVEC TOUS CES ENJEUX, ON FAIT QUOI ?

Pour les affaires « courantes » et la maintenance améliorative

- ✓ Une feuille de route pour les équipes fondée sur ces enjeux (validée par les élus)
- ✓ Un plan d'actions partagé entre mainteneurs, concepteurs et élu.e.s sur la même base
- ✓ Un budget qui laisse le choix au politique d'arbitrer par priorité sur ces axes

5 grands axes stratégiques de travail :

- ✓ Assurer la sécurité et la protection des usagers de l'école
- ✓ Agir pour le bien être au travail et la qualité du service public
- ✓ Assurer un milieu de vie sain aux enfants
- ✓ Construire une école plus résiliente
- ✓ Répondre aux enjeux sociétaux et aux nouveaux besoins éducatifs

ET AVEC TOUS CES ENJEUX, ON FAIT QUOI ?

Enjeux	Actions
1. Assurer la sécurité et la protection des usagers de l'école	
Renforcer la protection des occupants pendant / hors temps scolaires	Dispositifs d'alerte / Lieux de mise en sécurité Prévention des grands risques (amiante, inondations, sécurité incendie ...)
Maitriser les périmètres et éviter toute intrusion	Travail sur les clôtures Développement des contrôles d'accès Stratégie de maintenance préventive
Réaliser une maintenance optimale des 115 écoles	Bases patrimoniales Contrôles réglementaires
2. Agir pour le bien être au travail et la qualité du service public	
Renforcer la confiance en améliorant les conditions de travail	Renforcer la proximité dans la gestion des équipes : RTS, AE, AR Former et outiller davantage par filière métiers Poursuivre le renforcement du réseau RH de proximité Assurer un meilleur suivi des agents et enveloppes RH Prévenir les risques et tirer les conséquences des incidents Homogénéiser les pratiques de suivi des affaires
Maitriser / Optimiser les ressources	Etablir des programmes d'investissement (PPI, récurrents, resto ...) Fournir des outils marché pour les départements
3. Assurer un milieu de vie sain aux enfants	
Proposer une restauration scolaire de qualité	Travail sur le bruit Qualité dans l'assiette Développement de nouveaux équipements // Cuisine sur place
Garantir la qualité de l'air ambiant	Passage à l'inox Maitriser la ventilation / l'aération - capteurs de CO2 Surveiller et limiter la pollution de l'air Ajustement et maitrise du référentiel qualité
Garantir le juste niveau d'hygiène et de propreté	Charte de l'occupation des locaux scolaires Limiter les risques de transmission de maladies

4. Construire l'école de demain	
Sobriété énergétique : les bâtiments scolaires et leurs équipements doivent être exemplaires dans ce domaine	Rénovation énergétique Remplacement des équipements énergivores (relamping ...) Maitrise des consommations énergétiques Limitation des déchets alimentaires Pratique systématique du tri
Donner l'exemple en matière de gestion des déchets	Gestion des biodéchets Compostage
Impliquer les usagers de l'école dans les projets qui la concernent	Développement de la concertation (y/c avec les enfants) Référentiel scolaire Mobilier modulable
Anticiper les possibles évolutions des besoins scolaires	Mutualisation des locaux Dédoublés de classes Déminalisation des cours d'école
Développer les ilots de fraîcheur	Gestion sobre des espaces Mise en place d'ombrages (tonnelles ...)
5. Répondre aux enjeux sociétaux et nouveaux besoins éducatifs	
Suivre les tendances démographiques et répondre aux besoins scolaires dans chaque quartier	Etudes prospectives / Connaissance du patrimoine Création et mise à jour de référentiels Suivi des objectifs des conseils d'école (autres que travaux) Agir contre la surchauffe dans le bâti en été (ventilation, rafraîchissement ...) Travaux de peinture et revêtements de sols Gestion des stocks d'urgence (mobilier, resto ...) Optimiser la logistique d'exploitation (produits consommables, EPI ...) Adaptation des locaux aux PMR Classes spécialisées (UEMA, ...) Espaces non-genrés Equipement en outils numériques (PLUME) Mise à niveau de l'infra réseau (PLUME) Mieux encadrer et développer l'occupation des locaux : activités associatives, expositions culturelles, ... Expérimenter l'ouverture des cours d'école Préparation / accompagnement des conseils d'école Identification de lieux de discussion Lien - Communication avec les usagers
Maintenir l'école accueillante	
Permettre l'école pour tous (chapitre IV de la loi pour une école de la confiance) :	
Ouverture aux usages numériques	
Réintégrer l'école dans la vie de quartier : (A articuler avec la protection des lieux pendant les temps scolaires)	
Entretenir une interface fluide avec les multiples intervenants (Education Nationale, élus, parents, associations ...)	

En partenariat avec



QUELS OUTILS, PRINCIPALEMENT ?

Pour les nouvelles écoles / réhabilitations / restructurations :

Un référentiel du bâti scolaire construit en inter-directions et nourri par :

- Les demandes récurrentes des usagers
- Les solutions testées et approuvées
- Les besoins réglementaires et les évolutions techniques
- Les retours d'expérience sur l'ensemble du patrimoine

.... Révisé tous les ans ! (idem pour la Petite enfance)

QUELS OUTILS, PRINCIPALEMENT ?

La concertation avec les usagers // l'expertise d'usage

Car on ne sait pas tout, on ne voit pas tout, on anticipe pas tout

AVEC : Les enseignants (bien sûr) , l'inspection académique, le périscolaire (ATSEM, animateurs), les agents techniques, les enfants, les parents ...

Un projet transversal par grande politique publique, porté par un diagnostic général, un cahier des charges concerté en amont , une priorisation qui peut prendre plusieurs formes ...

Plan d'équipement numérique des écoles

Plan de mise en sûreté des écoles

Plan de rénovation énergétique / plan de sobriété énergétique

Passage à l'inox des cantines // transformation de la restauration scolaire ...

Plan de déminéralisation / végétalisation des cours

Dispositif rues écoles

Ville à hauteur d'enfants

Le bâti

Les cours

Les abords ... la ville



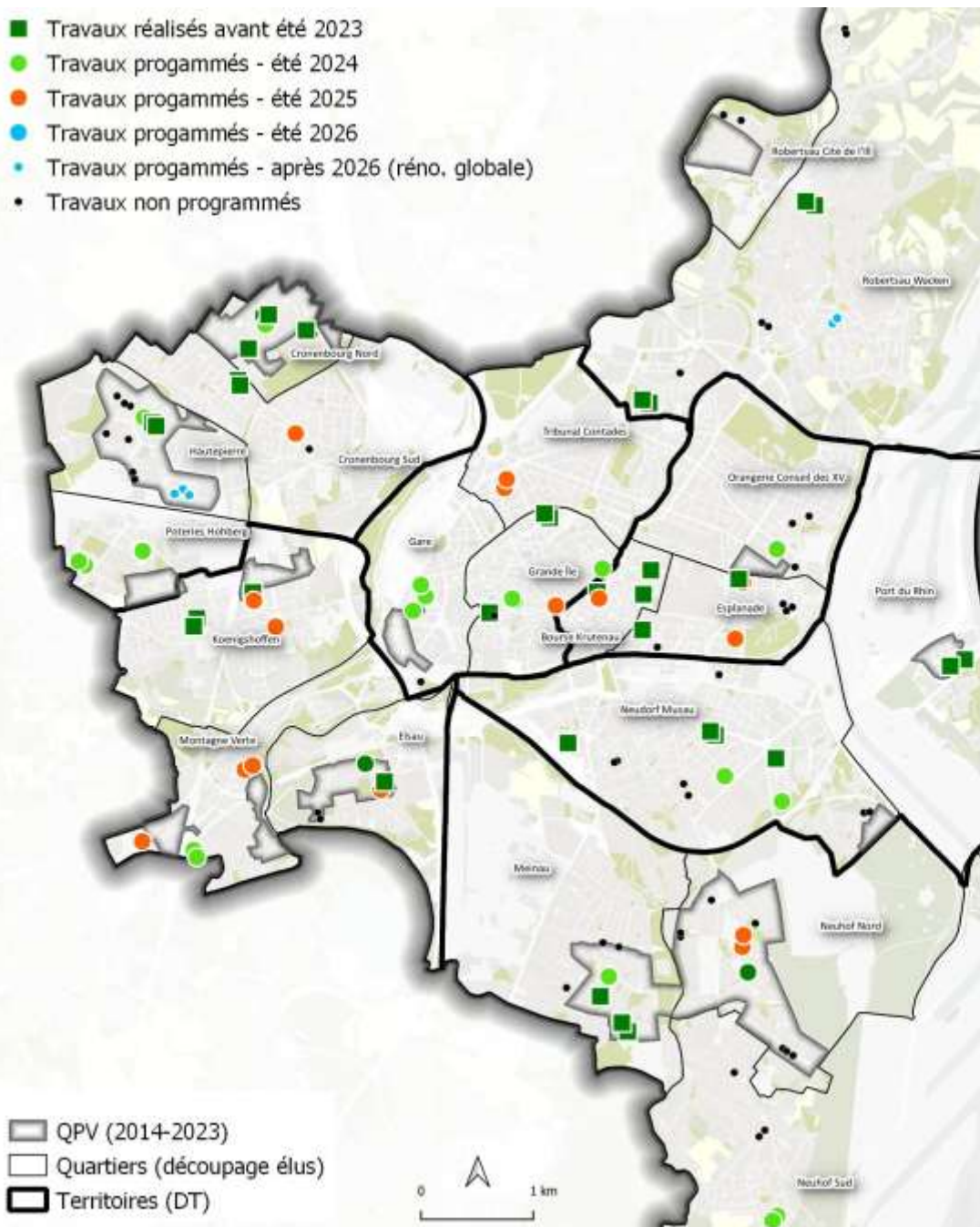
En partenariat avec



EXEMPLE DES COURS VEGETALISEES



- Travaux réalisés avant été 2023
- Travaux programmés - été 2024
- Travaux programmés - été 2025
- Travaux programmés - été 2026
- Travaux programmés - après 2026 (réno. globale)
- Travaux non programmés



Ecoles

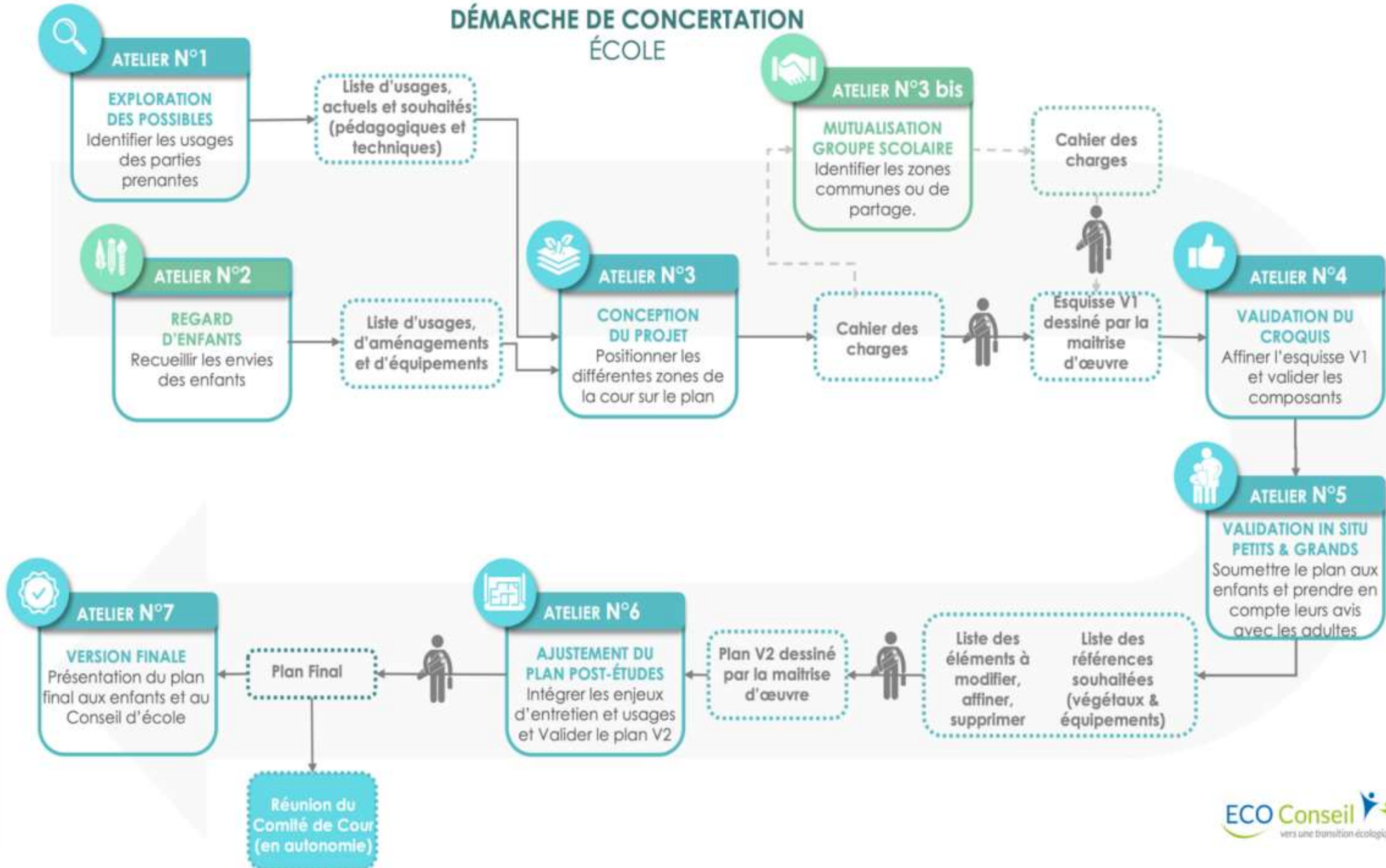
Nom	Série	Tvx	Quartier
Edouard Branly (Elém.)	série 00	2020	Robertsau-Wacken
Edouard Branly (Mat.)	série 00	2020	Robertsau-Wacken
Jean Fischart (Elém.)	série 00	2020	Meinau
Jean Fischart (Mat.)	série 00	2020	Meinau
Rhin (Elém.)	série 00	2020	Port-du-Rhin
Rhin (Mat.)	série 00	2020	Port-du-Rhin
Académie (Mat.)	série 00	2021	Bourse-Krutenau
Albert Le Grand (Elém.)	série 00	2021	Neudorf-Musau
Catherine (Elém.)	série 00	2021	Hautepierre
Catherine (Mat.)	série 00	2021	Hautepierre
Gustave Doré (Mat.)	série 00	2021	Cronenbourg-Sud
Hohberg (Mat.)	série 00	2021	Koenigshoffen
Musau (Mat.)	série 00	2021	Neudorf-Musau
Schluthfeld (Mat.)	série 00	2021	Neudorf-Musau
Schoepflin (Elém.)	série 00	2021	Grande-Île
Schoepflin (Mat.)	série 00	2021	Grande-Île
Finkwiller (Elém.)	série 00	2022	Grande-Île
Musau (Elém.)	série 00	2022	Neudorf-Musau
Schluthfeld (Elém.)	série 00	2022	Neudorf-Musau
Gustave Doré (Elém.)	série 00	2023	Cronenbourg-Sud
Hohberg (Elém.)	série 00	2023	Koenigshoffen
Sainte Madeleine (Mat.)	série 01	2022	Bourse-Krutenau
Canardière (Elém.)	série 01	2023	Meinau
Charles Adolphe Wurtz (Mat.)	série 01	2023	Cronenbourg-Nord
Internationale Schuman (Mat.)	série 01	2023	Esplanade
Niederau (Elém.)	série 01	2023	Robertsau-Wacken
Niederau (Mat.)	série 01	2023	Robertsau-Wacken
Oberlin (Mat.)	série 01	2023	Esplanade
Léonard de Vinci (Elém.)	série 02	2023	Elsau
Marguerite Perey (Mat.)	série 02	2023	Cronenbourg-Nord
Paul Langevin (Elém.)	série 02	2023	Cronenbourg-Nord
Paul Langevin (Mat.)	série 02	2023	Cronenbourg-Nord
Saint Thomas (Elém.)	série 02	2024	Grande-Île

EAJE

Nom établissement	Série	Tvx
Jardin d'enfants / Halte-garderie Fritz	série 00	2020
Maison de la petite enfance de Koenigshoffen	série 00	2020
Halte-garderie Indre	série 01	2023
Multi-accueil collectif et familial de l'Elsau	série 01	2023
Multi-accueil de la Maison de l'Enfance Wasselonne	série 03	2024
Multi-accueil collectif et familial Balthazar	série 03	2024
Jardin d'enfants / Halte-garderie Bâle	série 04	2024
Multi-accueil collectif et familial la Turbulente	série 05	2025
Multi-accueil Stenger Bachmann	série 05	2025

Nom	Série	Tvx	Quartier
Saint Thomas (Mat.)	série 02	2024	Grande-Île
Sainte Aurélie (Mat.)	série 02	2024	Gare
Canardière (Mat.)	série 03	2024	Meinau
Gustave Stoskopf (Elém.)	série 03	2024	Poteries-Hohberg
Gustave Stoskopf (Mat.)	série 03	2024	Poteries-Hohberg
Louis Pasteur (Mat.)	série 03	2024	Grande-Île
Marcelle Cahn (Elém.)	série 03	2024	Poteries-Hohberg
Marcelle Cahn (Mat.)	série 03	2024	Poteries-Hohberg
Sainte Aurélie (Elém.)	série 03	2024	Gare
Albert Le Grand (Mat.)	série 04	2024	Neudorf-Musau
Conseil des XV Cycle 3 (Elém.)	série 04	2024	Orangerie-Conseil des XV
Gutenberg (Elém.)	série 04	2024	Montagne-Verte
Gutenberg (Mat.)	série 04	2024	Montagne-Verte
Marguerite Perey (Elém.)	série 04	2024	Cronenbourg-Nord
Stockfeld (Elém.)	série 04	2024	Neuhof-Sud
Stockfeld (Mat.)	série 04	2024	Neuhof-Sud
Camille Claus (Mat.)	série 05	2025	Koenigshoffen
Camille Hirtz (Elém.)	série 05	2025	Cronenbourg-Sud
Internationale Schuman (Elém.)	série 05	2025	Esplanade
Léonard de Vinci (Mat.)	série 05	2025	Elsau
Saint Jean (Elém.)	série 05	2025	Tribunal-Contades
Saint Jean (Mat.)	série 05	2025	Tribunal-Contades
Robertsau (Elém.)	série 05	2028	Robertsau-Wacken
Robertsau (Mat.)	série 05	2028	Robertsau-Wacken
des Romains (Elém.)	série 06	2025	Koenigshoffen
Erckmann Chabrian (Mat.)	série 06	2025	Montagne-Verte
Gliesberg (Elém.)	série 06	2025	Montagne-Verte
Gliesberg (Mat.)	série 06	2025	Montagne-Verte
Guynemer 1 (Elém.)	série 06	2025	Neuhof-Nord
Guynemer 2 (Elém.)	série 06	2025	Neuhof-Nord
Sainte Madeleine (Elém.)	série 06	2025	Bourse-Krutenau
Erckmann Chabrian (Elém.)	série 06	2029	Montagne-Verte
Eléonore (Elém.)	série 06	2030	Hautepierre
Eléonore A (Mat.)	série 06	2030	Hautepierre
Eléonore B (Mat.)	série 06	2030	Hautepierre

DÉMARCHE DE CONCERTATION ÉCOLE



COMITÉ DE COUR

École maternelle ou élémentaire



RTS

Responsable Technique de Site



RPS

Responsable Péri-scolaire de Site



Directeur.rice



2 Parents d'élèves
+ 2 suppléant



2 Animateur.rice.s
Péri-scolaires
+ 2 suppléant.e



2 Enseignant.e.s
+ 2 suppléant.e



2 Représentant.e.s Associations
occupant des espaces de cour

En partenariat avec

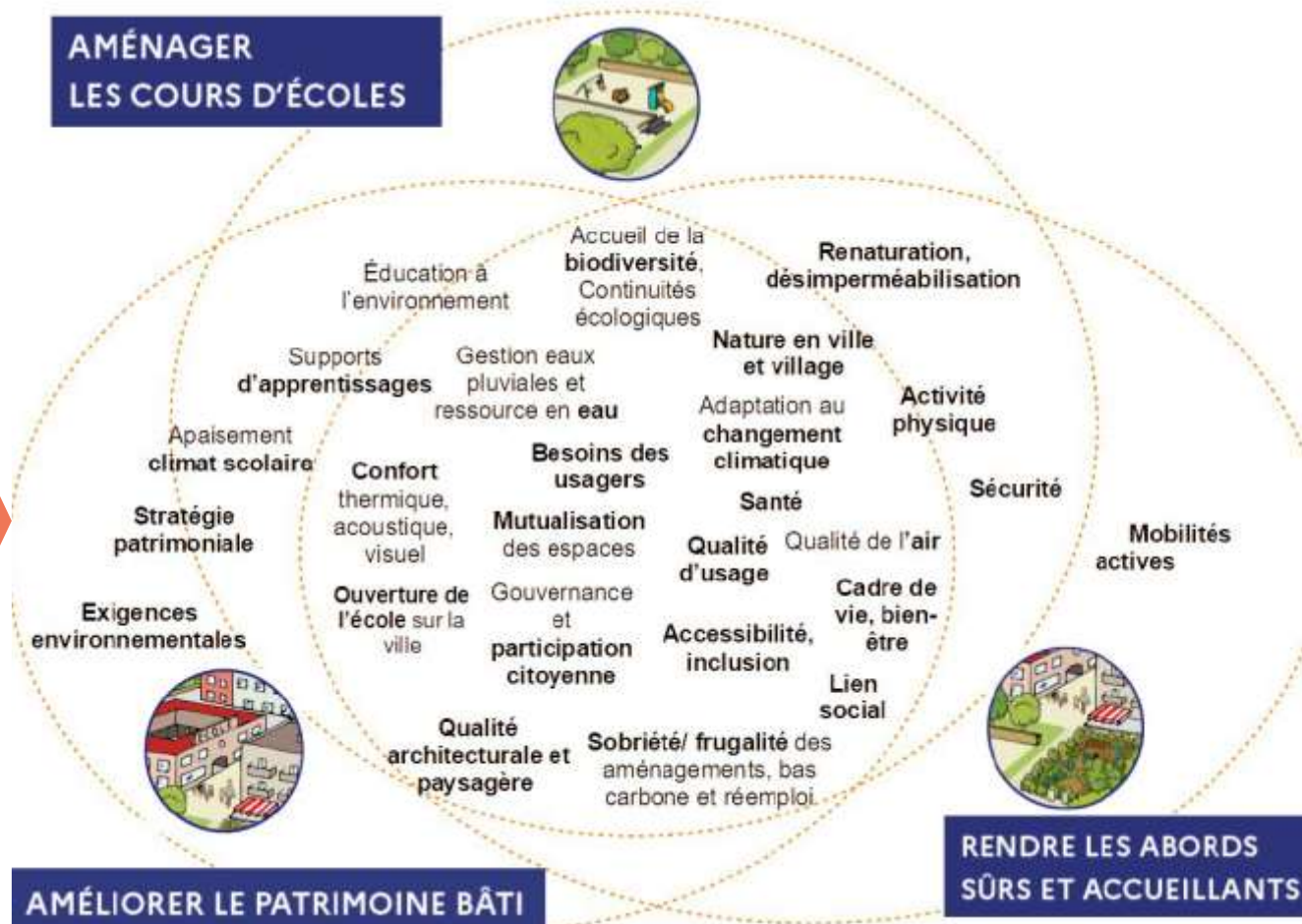


Questions et échanges

En partenariat avec



(Re)penser l'Ecole de demain :
Adopter une vision globale



En partenariat avec





RENDRE LES ABORDS SÛRS ET FAVORISER LES MOBILITÉS ACTIVES

Frédéric JACQUE, Ville de Vandoeuvre lès Nancy

Solenne CORTES, Cerema Est



En partenariat avec





RENDRE LES ABORDS SÛRS ET FAVORISER LES MOBILITÉS ACTIVES

Frédéric JACQUE – Chargé de mission Ville de Vandoeuvre



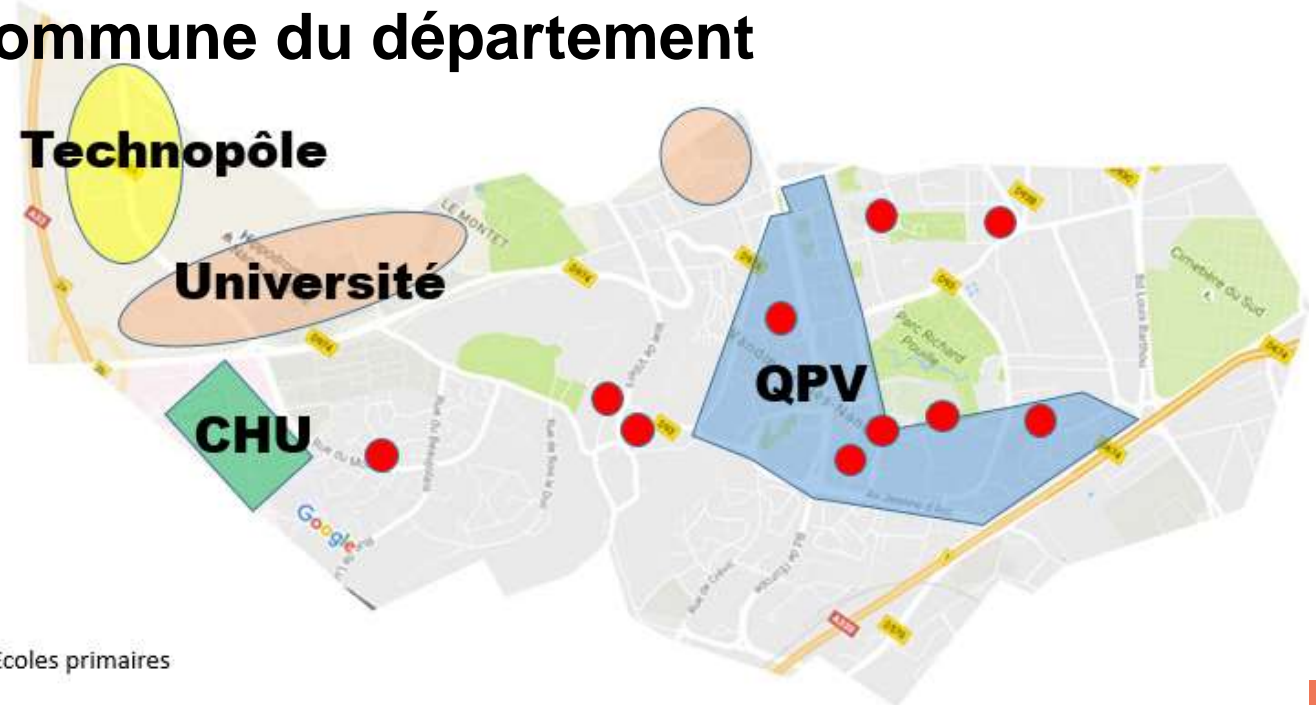
En partenariat avec



VANDOEUVRE, COMMUNE À ENJEUX MULTIPLES

Ville qui a connu une croissance exponentielle dans les années 60-70 : ZUP, Technopôle, CHU, Université et grandes écoles, dans une logique du tout voiture.

- 30 000 habitants, 10 km², 2^{ème} commune du département
- 15 000 habitants en QPV
- Plus de 100 nationalités
- Plus de 20 000 étudiants
- 17 écoles, 1 collège,
1 cité scolaire (lycée-collège)



L'ÉCOLE AU CENTRE DE LA VIE COMMUNALE

Vandoeuvre a adopté un plan « vélo » en juin 2021, devenu plan « mobilités » début 2024, complémentaire au plan métropolitain (P2M).

Les écoles lieux de centralité concentrant les types de déplacements

Les voiries et abords d'école espaces de vie collective et de socialisation

Plusieurs actions en direction de l'école :

- Sécuriser les cheminements et abords d'école
- Développer l'apprentissage du vélo par la mise en œuvre du SRAV
- Favoriser l'usage du vélo en développant les services et infrastructures (stationnement, réparation)
- Organiser des sorties urbaines et/ou nature : parc public, rues et sentiers nature

SÉCURISER LES CHEMINEMENTS ET LES ABORDS D'ÉCOLE

17 écoles, 17 situations

Commun à toutes les écoles :

présence d'un **agent de sécurité** aux traversées piétonnes et **arceaux de stationnement vélo**

Diagnostic

Travail réalisé par un habitant



Concertation

conseil d'école, expérience agents, parents, enseignants expertise MGN



Expérimentation - pérennisation

SÉCURISER LES CHEMINEMENTS ET LES ABORDS D'ÉCOLE

Ecole du Charmois



Problématiques

Ecole élémentaire

Accès par une rue en fer à cheval, avec sortie de copropriété et EHPAD.
Comportement anarchique des automobilistes.
Absence de parvis



Ecole maternelle

Stationnement insuffisant
Vitesses excessives



Actions

Enquête de proximité :
2/3 modes actifs, 1/3 voiture

Ecole élémentaire

- Proposition de rue scolaire avec fermeture de l'entrée de la rue aux horaires d'entrée et de sortie : **pas de consensus**
- Options actuelles : libération des trottoirs (stationnement), sécurisation d'un espace parvis à l'entrée de l'école (à venir)

Ecole maternelle

- Création de 5 places dépose-minute (fait)
- Convention avec Crous pour utilisation parking résidence (en cours)
- Apaisement de la vitesse par aménagements cyclables et de sécurité sur l'avenue (à venir)

En partenariat avec

SÉCURISER LES CHEMINEMENTS ET LES ABORDS D'ÉCOLE

Ecole Brossolette



Problématiques

Ecole à proximité de deux carrefours fréquentés (1 carrefour à feux, 1 carrefour à stops)
Passages piétons dangereux, vitesse excessive



Actions

- Modification du régime de feux avec phases piétons exclusives (fait)
- Création de plateaux surélevés en protection des passages piétons (fait)



A noter :

- Retours immédiatement positifs des parents et enseignants
- Action menée rapidement (opportunité de travaux)

DÉVELOPPER L'APPRENTISSAGE DU VÉLO

Nombreux bénéfices liés aux mobilités actives : santé, bien-être, autonomie, appréhension de l'espace public, apprentissage citoyen, intégration, lutte contre la pollution et le bouleversement climatique...

**Mise en place du SRAV (Savoir Rouler à Vélo) dans toutes les écoles de Vandoeuvre depuis 2021.
250 écoliers formés par an (coût 40 €/écolier)**



Programme :

- 5 séances d'apprentissage en cours d'écoles à l'automne
- Poursuite de l'apprentissage au printemps en extérieur (parcs publics et place du marché)
- Sorties accompagnées : collège Callot, sorties nature

Une formation en 3 blocs : savoir pédaler, savoir circuler, savoir rouler

- Bloc 1** : savoir pédaler : être capable de mettre son casque, de le régler, de nommer les éléments simples d'un vélo, d'identifier les éléments de sécurité et leur bon fonctionnement, maîtriser les fondamentaux.
- **Bloc 2** : savoir circuler : être capable d'identifier les espaces de circulation adaptés aux vélos, de circuler en respectant le code de la route et reconnaître les principaux panneaux de signalisation, en tenant compte des autres cyclistes et piétons, et de communiquer avec eux.
- **Bloc 3** : savoir rouler : validation des consignes précédentes.
- **Final en situation réelle sur la voie publique.**

En partenariat avec

DÉVELOPPER L'APPRENTISSAGE DU VÉLO



Une réussite collective,
un enthousiasme permanent ...

grâce à :

- Un partenariat de qualité (VTT Fun Club, Inspection de l'Education Nationale)
- L'engagement des enseignants
- L'adhésion des enfants et des parents
- Une convention avec le collège Callot
- La volonté municipale

Des effets à mesurer et accompagner dans le temps :

- Evolution de la pratique du vélo au collège
- Equipement des foyers





RENDRE LES ABORDS SÛRS ET FAVORISER LES MOBILITÉS ACTIVES

Solenne CORTÈS – Cheffe de groupe Mobilités et Territoires



En partenariat avec



SYNTHÈSE DES ENJEUX

La ville à hauteur d'enfant : une ville sûre et accueillante

Sécurité des déplacements

Création d'espaces de sociabilité

Travail sur la qualité de vie du quartier

La pollution de l'air : un levier de mobilisation

Exposition quotidienne des enfants, très vulnérables à cette pollution

Prise de conscience qui accélère (cartes de la pollution des écoles)

Accueil positif des parents

La mobilité des jeunes : autonomie et santé publique

Lutte contre la sédentarité

Développement des habitudes de mobilités

Autonomie des enfants



En partenariat avec



COMMENT AGIR AUX ABORDS DES ÉCOLES ?



En partenariat avec



DE NOMBREUSES RESSOURCES DISPONIBLES

Le portail Mobilscol qui promeut l'écomobilité scolaire

<https://mobilscol.org>

La synthèse du webinaire « Agir pour des abords d'écoles sûrs et accueillants » organisé par le Cerema et l'association Rue de l'Avenir (25 intervenants)

<https://www.cerema.fr/fr/actualites/1200-personnes-reunies-agir-abords-ecoles-plus-surs>

Une communauté d'échange de ressources et bonnes pratiques « Ecoles de Demain »

https://www.expertises-territoires.fr/cms/pl1_26881/fr/ecoles-de-demain

Les guides et fiches Cerema sur les aménagements de la voirie

Défi « J'y vais » en version scolaire

<https://defi-jyvais.fr/defi-ecoles/>





POUR UN AIR INTÉRIEUR SAIN AU COLLÈGE

Aurore Giordano, Responsable Transition énergétique, CD Marne

Noëlie Daviau-Pellegrin, Responsable projets QEIV, Cerema Est



En partenariat avec



SOMMAIRE

1. Pourquoi la QAI ?
2. Les polluants de l'air intérieur
3. La stratégie du CD 51
4. La réglementation
5. Le projet
6. Premiers résultats

POURQUOI LA QAI ?

Enjeux sanitaires

Près de 85 % de notre temps dans des espaces (semi-)clos où les COV sont 5 à 10 fois plus concentrés qu'à l'extérieur.

3 enfants sur 10 exposés à des niveaux de polluants supérieurs aux valeurs guides (OMS, ANSES)

Conséquences allant de gênes passagères (irritations, malaises généraux) aux maladies chroniques (asthme, allergies, cancers)

Coût socio-économique pour 6 polluants

19 milliards d'€ par an

Les 6 polluants considérés

- benzène
- trichloroéthylène
- radon
- monoxyde de carbone
- particules
- fumée de tabac environnementale

POURQUOI LA QAI ?

Une mauvaise QAI peut :

- ✓ avoir des effets sanitaires sur la **santé respiratoire**, syndrome collectif inexpliqué
- ✓ affecter directement les **performances** des élèves (sommolence, perte d'attention...)

Enquête Européenne*: les scores des élèves aux tests de concentration diminuaient lorsque les niveaux de CO₂ augmentaient (étude portant sur 800 élèves dans 8 écoles).

* Wargocki and Wyon (2007) The effects of moderately raised classroom temperatures and classroom ventilation rate on the performance of schoolwork by children (RP-1257), HVAC&R Research, 13(2), 193-220.

Enquête Danoise**:

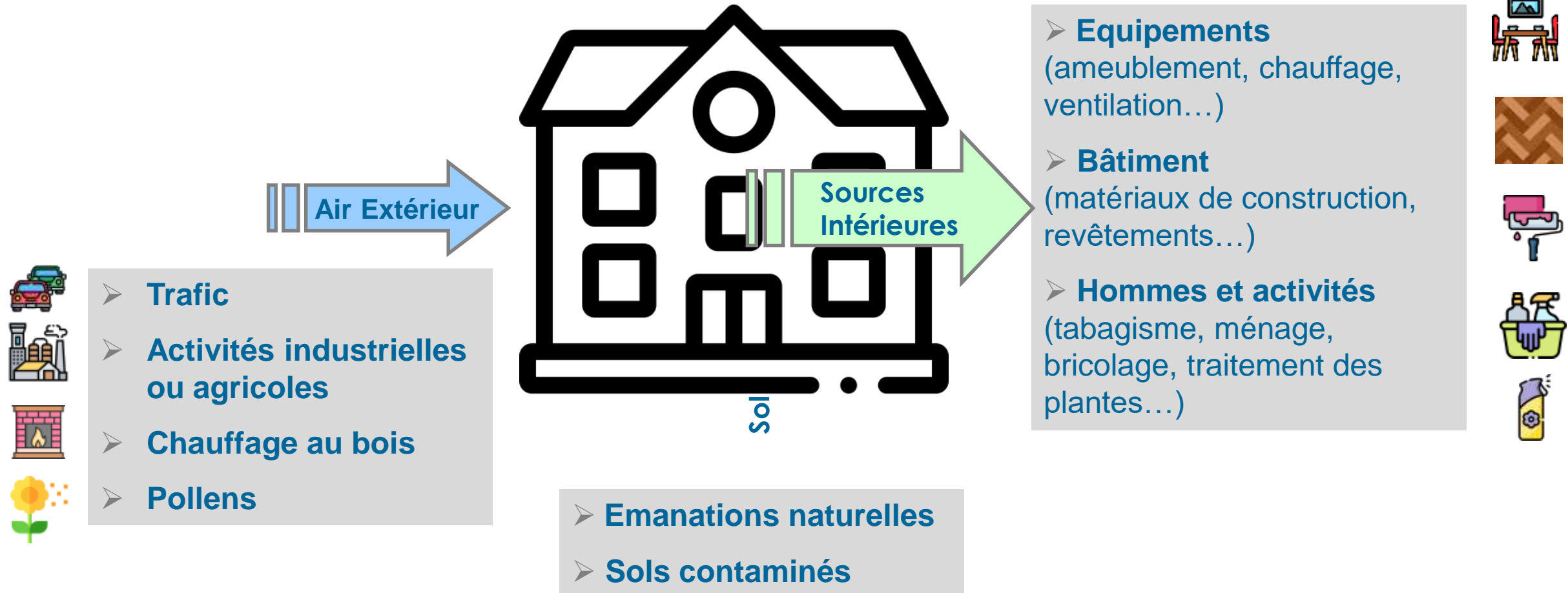
- ✓ Augmentation des performances des enfants de 15%, soit l'équivalent d'une année d'enseignement, par un doublement de la ventilation dans les salles de classe
- ✓ Amélioration des performances avec un abaissement de la température (20°C au lieu de 23,5°C).

** Myhrvold, A.N., E.Olsen, and O. Lauridsen 1996. Indoor Environment in Schools—Pupils' Health and Performance in regard to CO₂ Concentrations. In Indoor Air '96. The Seventh International Conference on Indoor Air Quality and Climate. Vol 4, pp. 369-371.

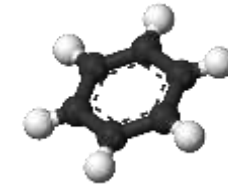
En partenariat avec



LES POLLUANTS DE L'AIR INTÉRIEUR : SOURCES



LES POLLUANTS DE L'AIR INTÉRIEUR



- Les polluants **chimiques** (COV, gaz inorganiques : CO, NOx...)
- Les polluants **physiques** (PM, nanoparticules, fibres, Rn)
- Les polluants **biologiques** (micro-organismes, allergènes)



Flocage d'amiante



Produits de construction, ménagers ou mobilier

STRATÉGIE CD 51

2019 : Début des états des lieux

Echantillonnage des pièces investiguées

Etat des lieux sur les équipements de ventilation, de l'état des ouvrants (manœuvrables, accessibles, fonctionnement,...) et des bouches (propreté, obturation, ...)

2021 : Investissement dans des capteurs

Capteurs utilisés : Class'Air

Gaz surveillé : CO2



En partenariat avec



STRATÉGIE CD 51

2022 : Poursuite du dispositif

Généralisation des capteurs CO2 au sein des collèges :

-> achat de 156 détecteurs (de 3 à 9 capteurs/collèges)

Achat de capteurs COZY AIR

Critères surveillés : CO2, COVT, NO2/O3, CO

Température, Humidité



STRATÉGIE CD 51

2023 : Poursuite du dispositif et approfondissement

Lancement de la campagne de mesures avec le Cerema et ATMO Grand Est afin de répondre à la réglementation en vigueur



En partenariat avec



LA RÉGLEMENTATION



Code du travail pour les employés

Débits minimaux d'air neuf selon les locaux ; **25 m³/h pour un enseignant** dans une classe

RSDT

Débits minimaux d'air neuf selon les locaux ; **18 m³/h pour un élève** du secondaire

Cumul des réglementations dans une salle avec différents publics

=> Pour une classe de 30 élèves : $30 \times 18 + 1 \times 25 = 565 \text{ m}^3/\text{h}$

LA RÉGLEMENTATION : SURVEILLANCE DE LA QAI



Non-respect des obligations ou délais =>
exposition à une amende prévue pour les
contraventions de 5^e classe
(1 500€/établissement)

LA RÉGLEMENTATION : SURVEILLANCE DE LA QAI



	Étapes clés	Campagnes de mesures des polluants réglementés mentionnées au I du R. 221-30 du code de l'environnement	Seuil de déclenchement des campagnes de mesures		
			Petite école (7 classes maximum) Parmi les établissements d'enseignement ou de formation professionnelle du premier et du second degré au titre du 3° du II de l'article R. 221-30	Moyenne école (8-12 classes) parmi les établissements d'enseignement ou de formation professionnelle du premier et du second degré au titre du 3° du II de l'article R. 221-30	Grande école (≥ 13 classes) parmi les établissements d'enseignement ou de formation professionnelle du premier degré au titre du 3° du II de l'article R. 221-30 + Établissement d'accueil collectif d'enfants de moins de six ans au titre du I° du II° de l'article R.221-30 + Accueil loisir au titre II.2 du R. 221-30
Gros travaux (neuf / réhabilitation)	Livraison – bâtiment neuf	Campagne complète des polluants réglementaires	Pas de seuil		
	Livraison – extension bâtiment existant	Campagne complète des polluants réglementaires	Pas de seuil		
	Livraison – rénovation lourde, rénovation énergétique	Campagne complète des polluants réglementaires	Pas de seuil		
Petits et moyens travaux	Changement / ajout / suppression du système de ventilation	Campagne complète des polluants réglementaires	75 %	50 %	25 %
	Changement des fenêtres / portes-fenêtres / portes donnant sur l'extérieur	Campagne complète des polluants réglementaires	75 %	50 %	25 %
	Changement du revêtement de sol	Campagne partielle : formaldéhyde	75 %	50 %	25 %
	Travaux sur les parois intérieures	Campagne partielle : formaldéhyde + dioxyde de carbone en cas d'impact sur les conditions du renouvellement de l'air	75 %	50 %	25 %
	Changement du faux-plafond / plafond	Campagne partielle : formaldéhyde + dioxyde de carbone en cas d'impact sur les conditions du renouvellement de l'air	75 %	50 %	25 %
Actions sur les locaux	Changement de la disposition des salles (parois intérieures)	Campagne partielle : formaldéhyde + dioxyde de carbone en cas d'impact sur les conditions du renouvellement de l'air	75 %	50 %	25 %
	Changement pérenne de l'effectif d'occupation avec un effectif supérieur à 1,5 fois l'effectif théorique de la pièce	Campagne partielle : dioxyde de carbone	Pas de seuil		
	Changement pérenne d'activité susceptible d'accroître les concentrations en dioxyde de carbone	Campagne partielle : dioxyde de carbone	Pas de seuil		

LA RÉGLEMENTATION : SURVEILLANCE DE LA QAI



CSTB
le futur en construction



Guide d'application pour la surveillance du confinement de l'air



Maria José RUEDA LOPEZ,
Olivier RAMALHO

Centre Scientifique et Technique de l'Édition
Direction Santé Confort

Avec la collaboration du groupe de travail :

Owladys Anoum (ARS Grand Est), Soaad Bouafala-Selvi (Ademe), Cécile Caution (Cerema), Gilles Ferrier (ministère de l'Éducation nationale et de la jeunesse), Alice Lajeune (DREAL Grand Est), Nina Lemaire (Réseau français Villes-Santé), Sylviane Oberle (Association des maîtres de France), Cyril Pouvolet (DREAL Auvergne-Rhône-Alpes), Chantal Restes (DREAL Occitanie), Guillaume Rey (Collectivité Als-les-Bains), Fabien Siquin (Haut conseil de la santé publique)

Juin 2023

Version 1

Référence : SC-QE1-2023-083
Convention DGS-CSTB 2022 - action 2

https://www.cerema.fr/system/files/documents/2023/03/plaquette_qai.pdf

https://www.cerema.fr/system/files/documents/2023/03/guide_qai.pdf

https://www.oqai.fr/media/download/732/Protocole_Surveillance_Confinement_ERP_2023_version_2.pdf



PRÉSENTATION DU PROJET

- Projet financé par la DREAL Grand Est et l'ARS Grand Est
- Réalisé par Atmo Grand Est et le Cerema Est
- En collaboration avec le Conseil Départemental de la Marne : accompagnement de 4 collèges



Direction régionale
de l'environnement,
de l'aménagement
et du logement

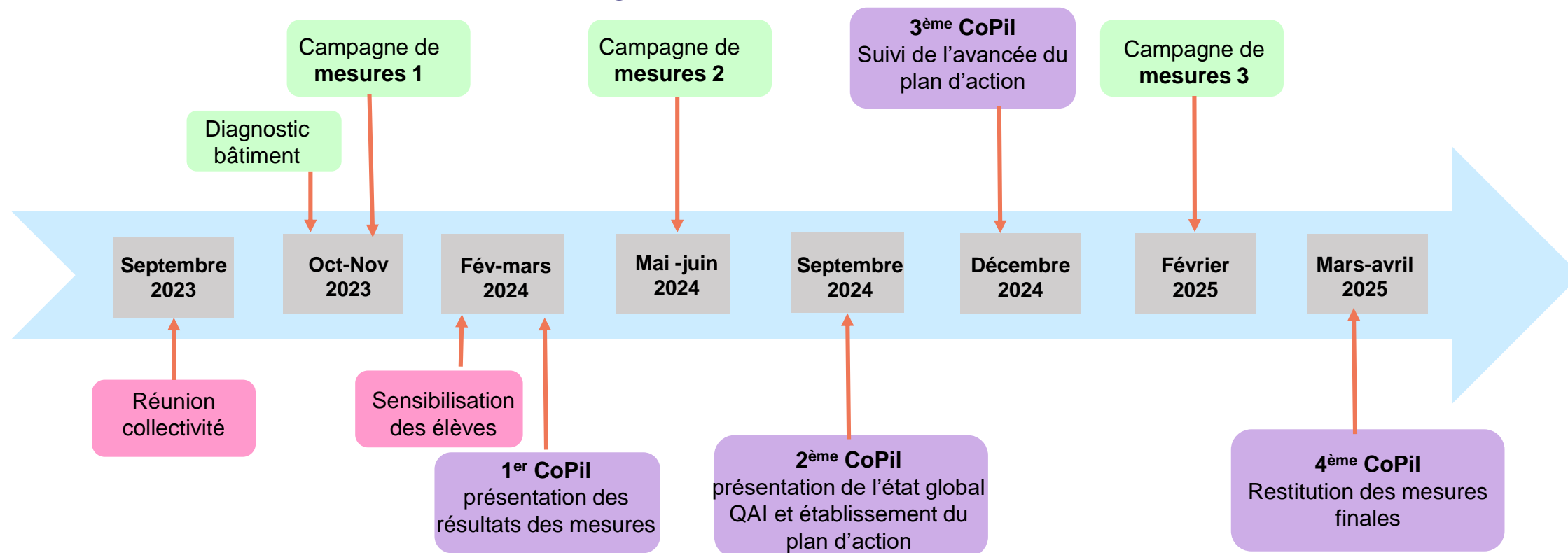


En partenariat avec



PRÉSENTATION DU PROJET

Améliorer la QAI dans les collèges en impliquant tous les acteurs



... tout en optimisant les consommations d'énergie !

En partenariat avec

LES LEVIERS D'ACTION

Ventilation

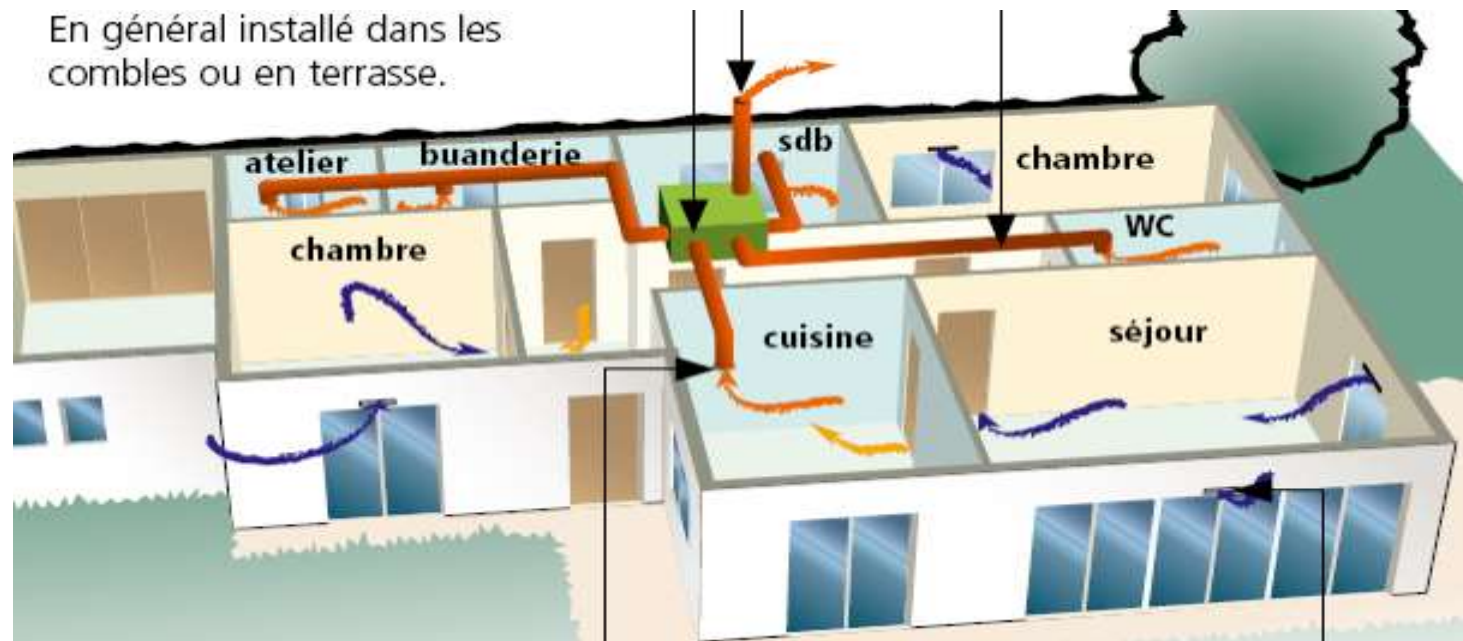
Naturelle, mécanique

Aération

Ouverture des fenêtres, portes



En général installé dans les combles ou en terrasse.



LES LEVIERS D'ACTION

Contrôle des sources de polluants

Choix du mobilier, produits d'entretien, de décoration et autres...



En partenariat avec



LE PROJET : DIAGNOSTIC DU BÂTIMENT

L'environnement

Tissu urbain, axes et trafic routier, usines ou station essence à proximité

La ventilation

Etat des systèmes, entretien, mesures des débits ou pression, détalonnage des portes

L'usage

Habitudes d'aération

Les sources de polluants

Produits de construction, produits d'entretien, produits d'usage courant (feutres, colles, peintures, etc.), appareils présents

LE PROJET : CAMPAGNES DE MESURES

	Mesures continues				Prélèvements passifs			Prélèvements actifs
	CO ₂ , T°, HR	HR	NO ₂ , PM ₁₀ , PM _{2,5}	PUF	Aldéhydes	BTEX	Autres COV (alcanes, alcools...)	COSV
	<i>Class'Air</i>	<i>Sonde Ebro</i>	<i>CAIRNET</i>	<i>Partector</i>	<i>Tubes passifs</i>			<i>Aspiration</i>
Salle de classe 1	X		X		X	X	X	X
Salle de classe 2	X		X		X	X		
Salle Arts plastiques	X		X		X	X	X	
Salle informatique	X		X	X	X	X		X
Extérieur	X	X	X			X		

En partenariat avec



LE PROJET : PREMIERS RÉSULTATS

Les indices de confinement

Des salles au renouvellement d'air insuffisant

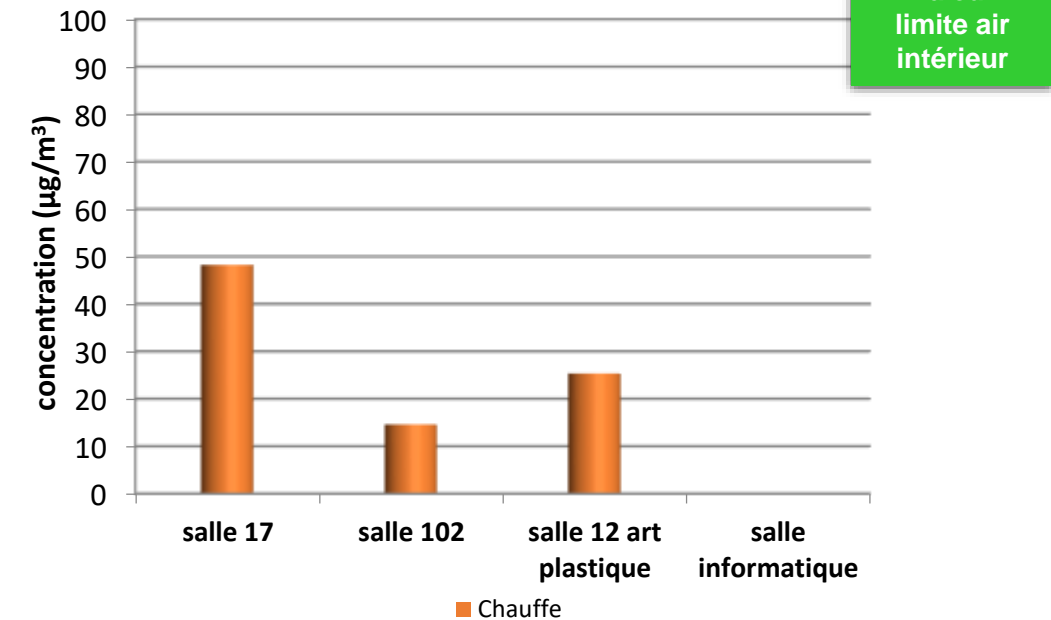
La ventilation

Des débits insuffisants, variable selon les établissements (extraction cantonnée aux sanitaires ou répartie dans les circulations et classes), détalonnage des portes absent

Les polluants réglementés : formaldéhyde, benzène

Respect des valeurs guides dans 16/17 salles instrumentées

Concentrations en formaldéhyde



Valeur limite formaldéhyde (exposition à long terme):
 $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$

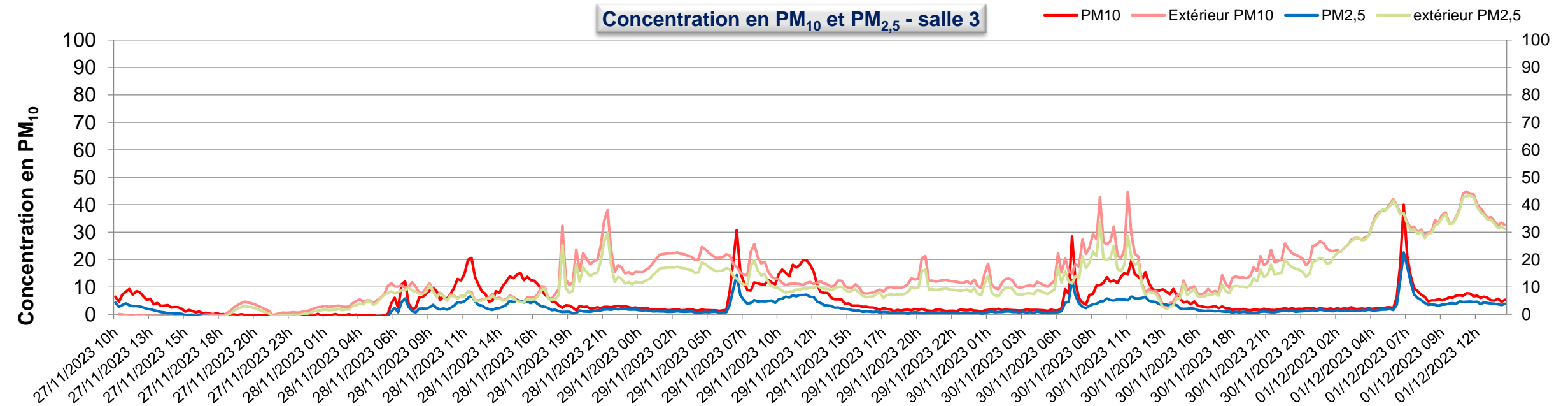
Valeur limite d'action : $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$

LE PROJET : PREMIERS RÉSULTATS

L'environnement extérieur

Pollution extérieure retrouvée à l'intérieur (NO₂, PM₁₀, PM_{2,5}, PUF)

Respect des valeurs guides (20 µg/m³ pour NO₂) et seuils d'action rapide (50/75 µg/m³ pour PM)



En partenariat avec



LE PROJET : PREMIERS RÉSULTATS

Polluants de l'air intérieur : COV, COSV

Plastifiants et retardateurs de flamme

Blancs correcteurs

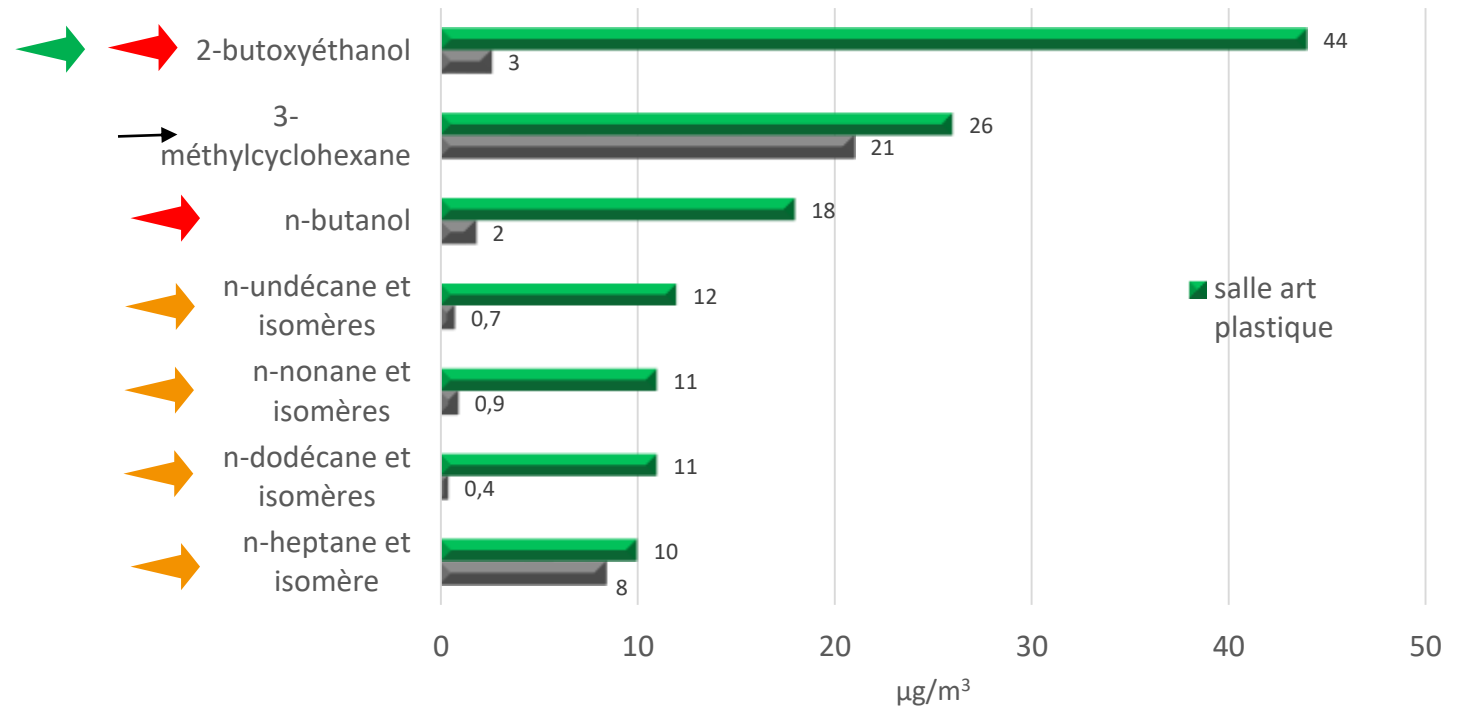
Salles d'art plastiques avec capteurs saturés



En partenariat avec



En chauffe - collège



Peinture, vernis, laques

Produits d'entretien

Insecticides

Chauffage résidentiel, des répulsifs antimites et d'adjuvant des plastifiants

Colles, vernis, cire, nettoyeurs pour sols



Merci de votre participation

En partenariat avec



RENATURATION DES COURS DE COLLÈGES POUR LE DÉVELOPPEMENT D'ÎLOTS DE FRAÎCHEUR URBAINS : STRATÉGIE TERRITORIALE ET ÉVALUATION DES SOLUTIONS

Zoé ANDRE et Amaël FAUCON, Chargés de développement IFU / CeA

Julien BOUYER, Chercheur - Climatologie Urbaine / Cerema

Estelle PICHENOT, Responsable d'études Nature en ville et village / Cerema



En partenariat avec



RÉAMÉNAGEMENT DES COURS

Améliorer le confort des élèves et bien plus encore !



- **Constats** : des cours minérales, avec des espaces de nature souvent limités, qui surchauffent et qui ne répondent plus aux besoins des élèves
- **Objectifs** :
 - S'adapter au changement climatique : rafraîchir (améliorer le confort des élèves, contribuer à l'atténuation du phénomène d'ICU) et mieux gérer la ressource en eau
 - Multiplier les usages et accroître le bien-être des élèves
 - Restaurer la biodiversité dont les continuités écologiques urbaines
- **Moyens d'actions** : en travaillant sur le végétal (plantation d'arbres, d'arbustes, gestion différenciée), les revêtements et la gestion des eaux pluviales (désimperméabiliser, infiltrer, réutiliser) + démarche participative



LA SURCHAUFFE URBAINE

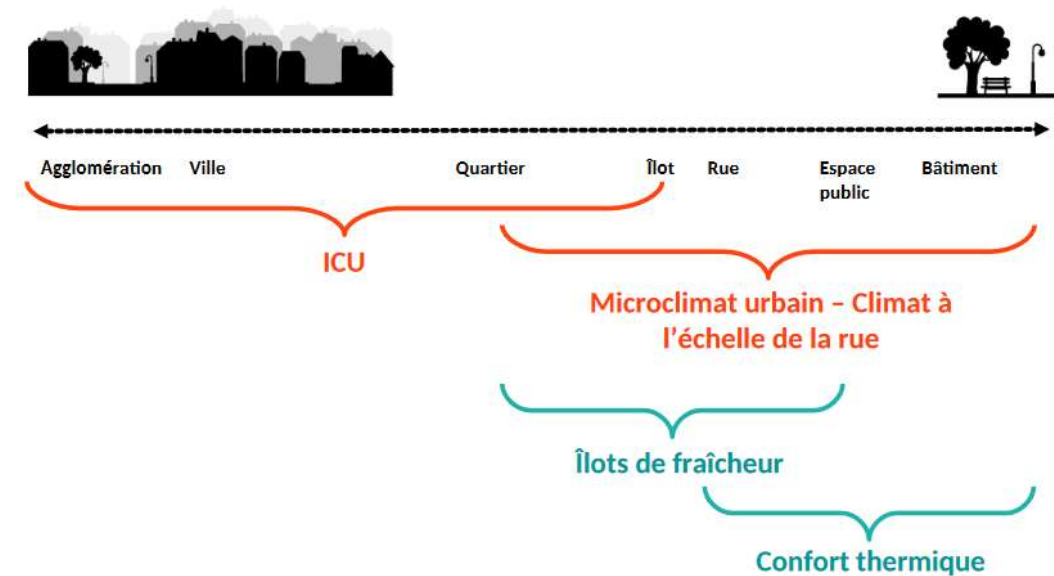
Objectiver les effets des aménagements des espaces extérieurs (végétalisation, désimperméabilisation, etc.) sur

1. L'amélioration du confort thermique (diurne) des élèves à l'échelle de la cour

→ Diagnostic de l'amélioration du confort pour les élèves dans les espaces extérieurs grâce à des mesures avant et après travaux

2. L'atténuation du phénomène d'ICU, voire la création ou le renforcement d'IFUs localisés, à l'échelle du quartier

→ Diagnostic de l'effet IFU grâce à une instrumentation fixe sur une fenêtre temporelle élargie

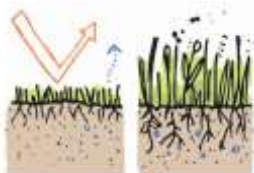


LES SOLUTIONS CIBLÉES



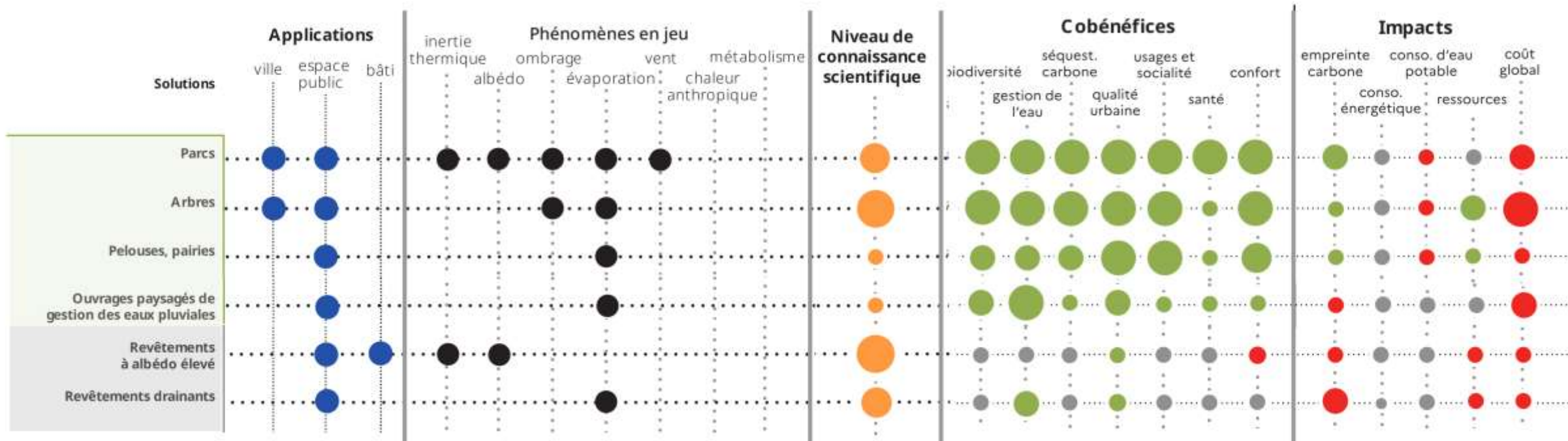
Les solutions vertes

Les solutions vertes font intervenir les solutions fondées sur la nature (végétal, eau).



Les solutions grises

Les solutions grises rassemblent les solutions techniques relatives aux infrastructures urbaines : revêtements, mobilier urbain, bâtiments.



© Ademe (2021)

CONTEXTE DE LA POLITIQUE IFU À LA CEA



3 Axes principaux :

- Energie
- Ecologie et nature
- Acteurs et populations

Engagement N ° 12 de la stratégie énergétique et écologique pour 2030

N° Engagement	Com. 1
1	Consommer -40% en 2030
2	Atteindre 50% EnR en 2030
3	Développer énergie hydraulique
4	Accroître Plan PV
5	Etendre SLIME au 68
6	Créer des services d'information de l'habitat
7	Assises de l'EAU : CeA=acteur de l'eau
8	L'EAU à l'échelle transfrontalière
9	1 naissance=1 Arbre / Ste Catherine
10	Agroforesterie avec communes / EPCI
11	Route & Biodiversité - planter arbres/haies
12	Ilots de fraîcheurs urbains
13	Forêt d'Avenir d'Alsace/communes
14	Forêt d'Avenir d'Alsace/ privés
15	Pépinières de biodiversité
16	Contrat de compensation environnementale
17	Schéma Directeur des ENS
18	Barrière feu / zones humides en forêt
19	Evènement Rhénan
20	Cartographie des réseaux de chaleur
21	Brancher notre patrimoine et investir dans les réseaux
22	Accompagner EnR et étude structure EnR
23	H2 : bornes de recharges / accompagner consommation
24	H2 : Participer à des Centrales de production
25	Géothermie Profonde : accompagner
26	Poursuivre les actions en soutien à l'agriculture locale
27	Plan Vélo de la CeA
28	Actions éducatives : CINE, BrigadesV, etc.
29	Implication active de l'ensemble des Alsaciens
30	Sensibiliser et accompagner

En partenariat avec



LE DÉPLOIEMENT DE LA POLITIQUE IFU



Groupe de travail :

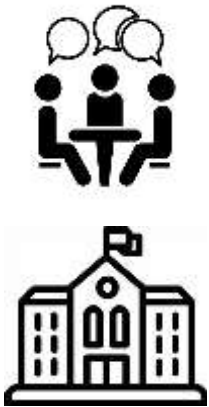
Mode projet de la stratégie énergétique → pour chaque engagement des élus et techniciens référents



Financements :

→ Répartition et étalement de l'enveloppe de 1,5 million d'euros sur 3 ans (définis par budget primitif de la collectivité)

→ Financement de l'Agence de l'eau Rhin-Meuse



Processus de décision :

Actions selon les projets planifiés et les potentialités de certains collèges

Commissions Thématiques qui valident les projets

Collège = 80% du patrimoine de la CeA

NOS PARTENAIRES



Chargés de développement IFU :

- Visites et diagnostics de terrain
- Critère de priorisation
- Apport de connaissances (ICEtool)



Partenariat par convention :

- Financement (60 à 80%)
- Recommandations techniques



Marché de Recherche et Développement :

- Documenter et suivre des projets de renaturation de cours de collèges (mesures microclimatiques)
- Formaliser, essayer les bonnes pratiques au sein de la CeA (fiches, sensibilisation)

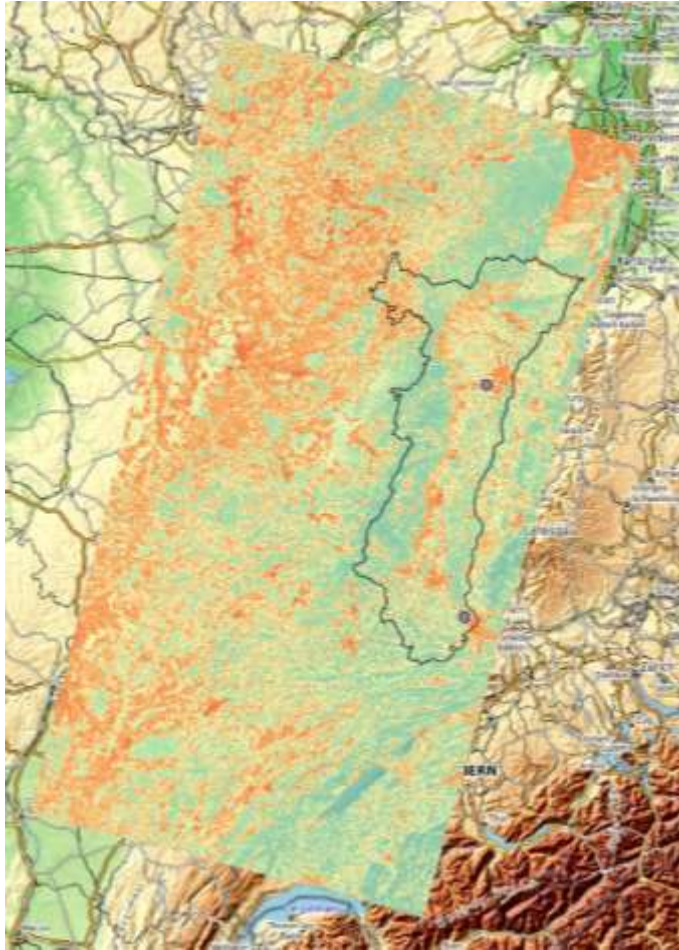
APPLICATION AU PATRIMOINE DE LA CEA



Campagne de diagnostics (20 sites) et définition de critères de priorisation et outils opérationnels pour les 147 collèges :

- Ambiance thermique
- Démarche et demande du collège
- Etat technique de la cour
- Problématiques d'utilisations
- Végétation : indice canopée
- Surface disponible offrant une potentialité de projet

CARTOGRAPHIE THERMIQUE DE L'ALSACE



Travail des Services SIG/DATA - CeA réalisé à échelle de l'Alsace (Cartes thermographiques pour 147 collèges):

- Repose sur le traitement de données des bandes spectrales de l'infrarouge thermique, interprétées à partir de données satellites LANDSAT 8.
- Une méthodologie stricte et éprouvée a été rédigée. Les résultats ont été vérifiés auprès de partenaires (ADEUS, EMS, METEO FRANCE).
- Des précautions à prendre dans la lecture des données...

COLLÈGE JOLIOT-CURIE – DATA THERMIQUE

NOTE TECHNIQUE

La dernière page sur l'habitat d'un page pour QGIS ICEdit.



Source: <http://qgis.org/fr/site/index.php?lang=fr>

ICEdit permet l'estimation de la température au sol via simulation thermique. L'approche proposée de l'outil facilite la réalisation d'études sans recours à un logiciel.

Principes

ICEdit calcule la température de surface des matériaux au sol sur des points d'un maillage. Un nombre important de paramètres sont pris en compte tels que l'évapotranspiration, les paramètres thermiques des matériaux ou les données météorologiques du site étudié.

ICEdit ne considère pas l'insolation des phénomènes physiques en jeu, la modélisation s'est donc concentrée à une modélisation thermique « simplifiée ». Cependant, il s'agit d'un moyen rapide et sûr de réaliser une évaluation thermique et ainsi mieux comprendre l'impact des choix d'aménagement.

Choix d'une date de calcul

Le 29/06/2019 a été retenu, une thermographie à base d'image Landsat ayant été réalisée à cette date sur l'emprise de la CA.

Déterminer l'occupation du sol

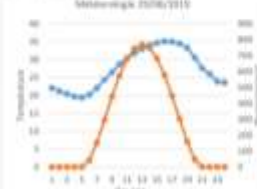
Ce paramètre est déterminé par photo-interprétation des photographies aériennes pour l'analyse de l'existant et par l'analyse des documents de zonage. Chaque élément de surface homogène est doté d'un type de matériau présent dans la base de données fournie avec l'ICE-Tool. Cinq paramètres issus de cette base sont utilisés pour la modélisation :

- Albedo
- Épaisseur
- Coefficient de conductivité thermique
- Capacité thermique volumique
- Épaisseur

Météorologie

Ces paramètres sont nécessaires à la modélisation de la conductivité et de l'évapotranspiration globale au pas de temps horaire pour la date retenue.

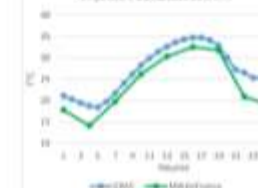
Météorologie 2019/2018



Les données météorologiques ouvertes accessibles pour ces deux paramètres sont incomplètes (souvent ne couvrent pas complètement le bassin) :

- Météorologie : températures disponibles au pas de temps 3h pour les stations DEM, pas de données de rayonnement solaire global
- EnergyPlus, (suite logicielle OpenSource de modélisation énergétique des bâtiments) Les données disponibles sont au format semi-paramétrique. A titre d'exemple les données les plus récentes disponibles sur la station d'Évry-sur-Seine concernant l'année 2018.

Le choix s'est porté sur les données horaires par le programme Copernicus ERA5 qui fournit les données du projet. Outre la fourniture des deux paramètres recherchés, les données ont une résolution géographique de 0.25°x0.25°, ce qui permet de dépasser les limites des données météorologiques classiques disponibles uniquement sur les stations météo. La comparaison entre les données ERA5 et les données MétéoFrance pour les températures donne le résultat suivant :



Les données ERA5 survoient la température de 0 à 4 degrés au cours de la journée. Pas de comparaison possible pour le rayonnement solaire.

Source des données : European Centre for Medium-Range Weather Forecasts Reanalysis v5

Climatologie

Potential d'évapotranspiration

Source des données : MétéoFrance Données publiques sur le périmètre de la CA à accès libre aux données des stations de Évry-sur-Seine et Nisy-Mulhouse

Clés

L'ordonnée parties des bâtiments et des arbres présents sur le site étudié est fonction de la position du soleil dans le ciel elle-même fonction de la date et de l'emplacement géographique de l'observation à la surface de la Terre.

Source des données (libre) : BD Topo IGN

Source des données arbres : interprétation photographique aérienne et Google StreetView (historique), données arbres (Hauteur, diamètre), valeurs par défaut : Hauteur 5 m, diamètre 10cm.

Collège Irène Joliot-Curie de Wittenheim

Estimation de la température au sol par simulation thermique

Le Plan Acte de la Collectivité européenne d'Alsace comporte 13 actions pour promouvoir l'arbre en forêt comme en milieu urbain.

Le développement des îlots de fraîcheur urbains dans les collèges fait partie de ce Plan.

Pour répondre la direction des Systèmes d'Information et le directeur de l'Innovation et Transformation Publiques, ont réalisé en interne un travail de simulation des températures au sol pour mieux appréhender le sujet des îlots de chaleur.

Grâce à cet apport scientifique et cartographique il sera possible de modéliser les ambiances thermiques pour créer des îlots de fraîcheur.

Catégorie des cartes :

- Occupation du sol déterminée par photo-interprétation sur l'ortho-photographie de 2018
- Sélection par les centres portés
- Elevation 3D
- Estimation de la température au sol par simulation thermique

Occupation du sol déterminée par photo-interprétation sur l'ortho-photographie de 2018



Occupation du sol :

- Pavé bitumé
- Béton scié
- Béton
- Empreinte topographique du site
- Gazon scié
- Gazon non scié
- Enrobé bitumineux (granulats et bitume)
- Arbre

Situation par les ombres portées



Élévation 3D



Données aériennes obtenues avec les coordonnées administratives de 68090 WITTEHIM.

Modèle de sol : BD Topo IGN

Modèle de végétation : IGN

Modèle de données : données à accès libre de l'European Centre for Medium-Range Weather Forecasts Reanalysis v5

Modèle de données : données à accès libre de l'European Centre for Medium-Range Weather Forecasts Reanalysis v5

Modèle de données : données à accès libre de l'European Centre for Medium-Range Weather Forecasts Reanalysis v5

Modèle de données : données à accès libre de l'European Centre for Medium-Range Weather Forecasts Reanalysis v5

Modèle de données : données à accès libre de l'European Centre for Medium-Range Weather Forecasts Reanalysis v5

Estimation de la température au sol par simulation



Modèle de données : données à accès libre de l'European Centre for Medium-Range Weather Forecasts Reanalysis v5

Modèle de données : données à accès libre de l'European Centre for Medium-Range Weather Forecasts Reanalysis v5

Modèle de données : données à accès libre de l'European Centre for Medium-Range Weather Forecasts Reanalysis v5

Modèle de données : données à accès libre de l'European Centre for Medium-Range Weather Forecasts Reanalysis v5

Modèle de données : données à accès libre de l'European Centre for Medium-Range Weather Forecasts Reanalysis v5

Modèle de données : données à accès libre de l'European Centre for Medium-Range Weather Forecasts Reanalysis v5

En partenariat avec




COLLÈGE JOLIOT CURIE - SIMULATION BOISEMENT



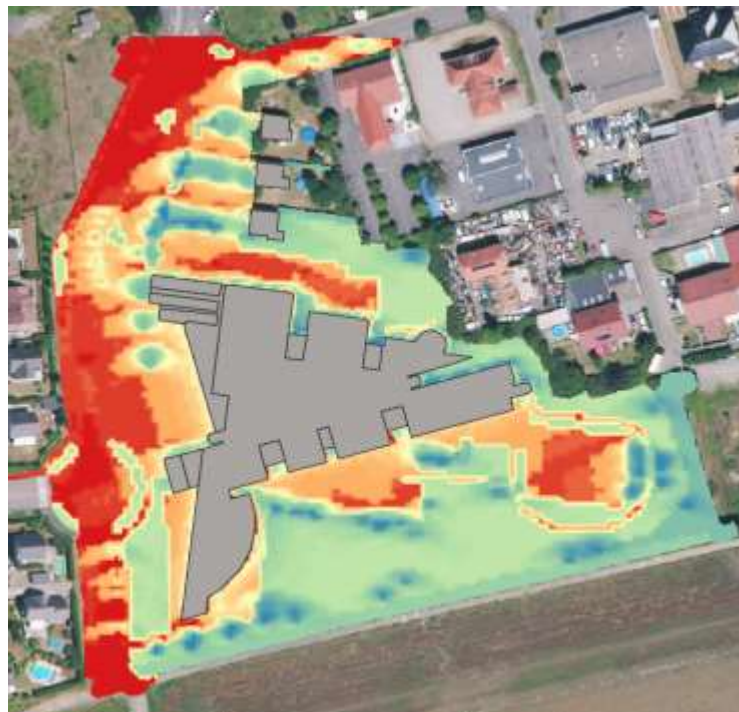
1800 m² de boisement

50 arbres

750 arbustes moyens

1000 arbustes bas

→ Gain de l'ordre de 4°C, étendu à des espaces non boisés



Simulation sans boisement



Simulation avec boisement

COLLÈGE JOLIOT CURIE - CALENDRIER

1. VISITE ET ETUDES IFU

Juillet 2022

2. THERMIQUE ETAT 0

Août 2022

3. INTEGRATION DE L'IFU AU PROJET

Septembre 2022

4. MESURES CEREMA AVANT (2022) et APRES (2025) TRAVAUX

Prochaine étape : intervenir sur toutes les surfaces de sol en béton



Mesurer une distance
Cliquez sur la carte pour ajouter la ligne au trajet.
Surface totale : 1 894,49 m² (20 292,08 pi²)
Distance totale : 246,10 m (807,41 ft)

En partenariat avec



Frédéric Bierry · 1er
Président de la Collectivité européenne d'Alsace
16 h · 🌐

[ECOLOGIE/COLLEGES] Face aux #canicules et #sécheresses de plus en plus fréquentes, la #CollectivitéEuropéenneAlsace agit ! Parmi nos #30EngagementsPour2030, il y a la plantation d'îlots de fraîcheur urbains. Le tout premier a été planté au #collège Joliot-Curie de Wittenheim lundi, en présence de ma collègue Marie-France Vallat.

Nous plantons des arbres et arbustes locaux pour limiter la réverbération de chaleur dans les cours de récréation et autres espaces bétonnés, pour un meilleur confort à l'intérieur des bâtiments. Plus largement, depuis le début de notre #PlanArbre il y a 2 ans, nous avons planté plus de 100 000 arbres en lien avec les communes. Objectif : 1 million d'arbres plantés en Alsace d'ici 2030 !

Par ailleurs, la Collectivité européenne d'Alsace organise les premières #AssisesRhenanesDeLeau les 17 avril et 22 juin prochains pour trouver des solutions concrètes avec nos partenaires allemands et suisses, acteurs de terrain et spécialistes.

>>><https://lnkd.in/eiyF9mgB>

#CollectivitéEuropéenneAlsace Nicolas Matt Catherine Graef-Eckert #climat #eau #air #énergie #CoEurAlsace Assemblée des Départements de France #TransitionEcologique #biodiversité #écologie #économie #environnement François Sauvadet Cabinet du Ministre de l'Éducation nationale et de la Jeunesse Ministère de l'Éducation nationale et de la Jeunesse ministères Écologie Énergie Territoires Secrétariat général des ministères Écologie Énergie Territoires Mer



PARTENARIAT CEA – CEREMA (2022-2028)

Documenter, suivre des projets de renaturation de cours de collèges afin de formaliser, essayer les bonnes pratiques

- **Phase 1** : Sélection de six établissements pertinents pour l'étude
- **Phase 2** : Mise en œuvre de méthodologies de suivi
 - du confort thermique (avant/après travaux)
 - de la contribution à l'effet IFU (instrumentation sur le long cours pour un établissement)
- **Phase 3** : Formalisation de préconisations (conduite de projet d'aménagement, choix des solutions)



François Truffaut, Strasbourg (© Cerema / E. Pichenot)

PHASE 1 / SÉLECTION (2022-2024)

L'étude prévoit le suivi de 6 projets de renaturation de cours.

- **Visites de 15 collèges pré-sélectionnés par la CeA (projets définis)**
- **Sélection de six collèges** pour les mesures de confort avant/après travaux selon certains critères :
 - Potentiel d'amélioration du confort climatique (aménagements existants vs futurs)
 - Diversité des nouveaux aménagements (p.ex. revêtements de sol, végétalisation, gestion des eaux pluviales)
 - Contexte, environnement du projet (exposition à l'effet ICU)
 - Compatibilité des calendriers (travaux vs expérimentation)
- **Sélection d'un collège parmi les six** pour l'instrumentation sur le long cours afin d'explorer la contribution à l'effet IFU



Jacques Twinger, Strasbourg (© Cerema / L. Chrétien)



Jacques Tati, Mertzwiller (© Cerema / M. Erbrech)



Les sources, Saverne (© Cerema / E. Pichenot)



Irène Joliot-Curie, Wintzenheim (© Cerema / M. Dufournet)

PHASE 2 / EXPÉRIMENTATION IN SITU (2022-2028)

Mesures avant/après travaux dans les espaces extérieurs

Diagnostic microclimatique via station de mesures « mobiles »

Variable	Unité	Capteur
Température de l'air	°C	Thermomètre
Vitesse du vent	m/s	Anémomètre
Direction du vent	°	Anémomètre
Humidité relative	%	Hygromètre
Rayonnement solaire incident	W/m ²	Pyranomètre
Température moyenne du rayonnement	°C	Globe noir



Irène Joliot-Curie, Winttenheim (© Cerema / M. Dufournet)

PHASE 2 / EXPÉRIMENTATION IN SITU (2022-2028)

Zonage et parcours de mesure

- Réalisation de plusieurs points de mesures (arrêt 3 min) le long d'un parcours prédéfini (espace cour, espaces de référence)
- Nombre de points définis de telle sorte qu'un parcours complet < 1h
- Plusieurs passages afin de « cartographier » les ambiances à plusieurs instants de la journée
- Choix des points en fonction du projet de réaménagement et des zones impactées



Localisation des différents points de mesure - Collège Jacques Twinger, Strasbourg (© Cerema)

PHASE 2 / EXPÉRIMENTATION IN SITU (2022-2028)

Evaluation du confort thermique ressenti à l'échelle de la cour

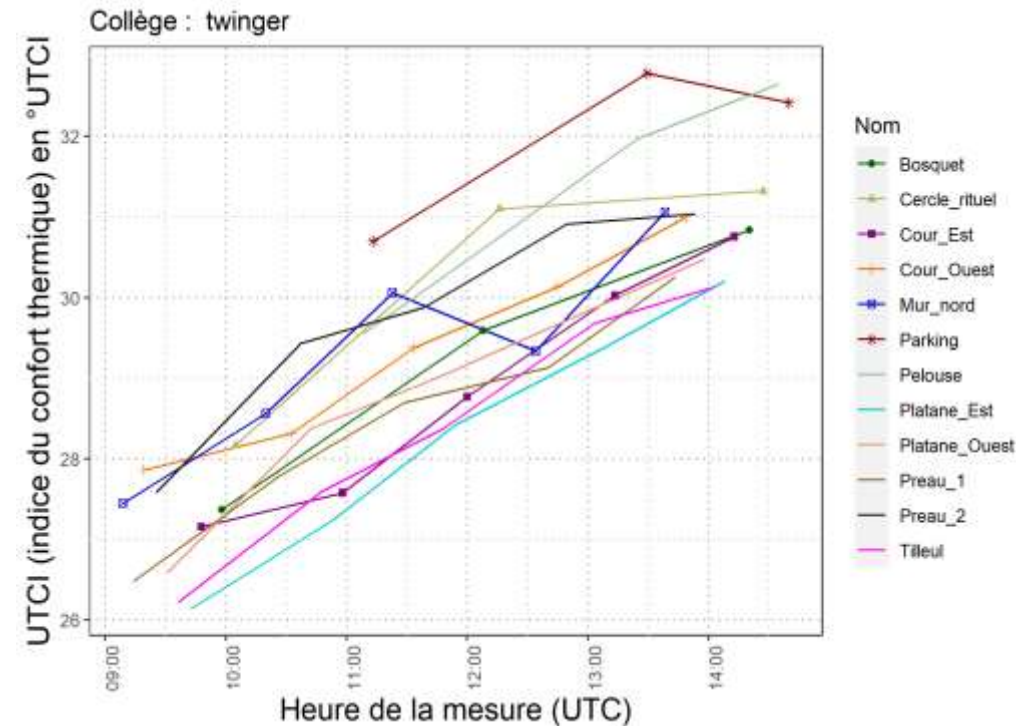
Calcul de l'UTCI

Inclus un modèle physiologique + un modèle d'habillement + un contexte de référence



échelle UTCI (en °C)	Niveau de stress correspondant
De +9 à +26	Absence de stress thermique
De +26 à +32	Stress thermique modéré
De +32 à +38	Stress thermique fort
De +38 à +46	Stress thermique très fort
Au-delà de 46	Stress thermique extrême

© Ademe (2017)



En partenariat avec



PHASE 2 / EXPÉRIMENTATION IN SITU (2022-2028)

Mesures en continu et évaluation de la contribution à l'effet IFU :

Instrumentation au long cours au collège Jacques Twinger de Strasbourg



Jacques Twinger, Strasbourg (© Cerema / M. Moutton et J. Thiriat)



En partenariat avec





Section OE

Section ML Feuille n°1

- Module d'acquisition [datalogger ZL6] (X4)
- Air / Humidité Relative [ATMOS14] (X4)
- Température de surface [IRT] (X6)
- Teneur eau [TEROS 11] (X6)
- Anémomètre [ATMOS22] (X1)

LEGENDE

- Chaussée en pavé (carré) - (carré Ø800 (carré 90x90))
- Aménagement en pavé (carré) - (carré Ø800 (carré 90x90))
- Cour en pavé (carré large carré)
- Cour en pavé (carré large carré)
- Aménagement paysager - (carré large)
- Aménagement paysager - (carré large)
- Aménagement paysager - (carré large)
- Substratum en place de terre battue
- Substratum en terre végétale

COLLECTIVITE EUROPEENNE D'ALSACE
EUROMETROPOLE DE STRASBOURG
VILLE DE STRASBOURG

COLLEGE JACQUES TWINGER
REAMENAGEMENT DE LA COUR
ET AGRANDISSEMENT DU PARKING

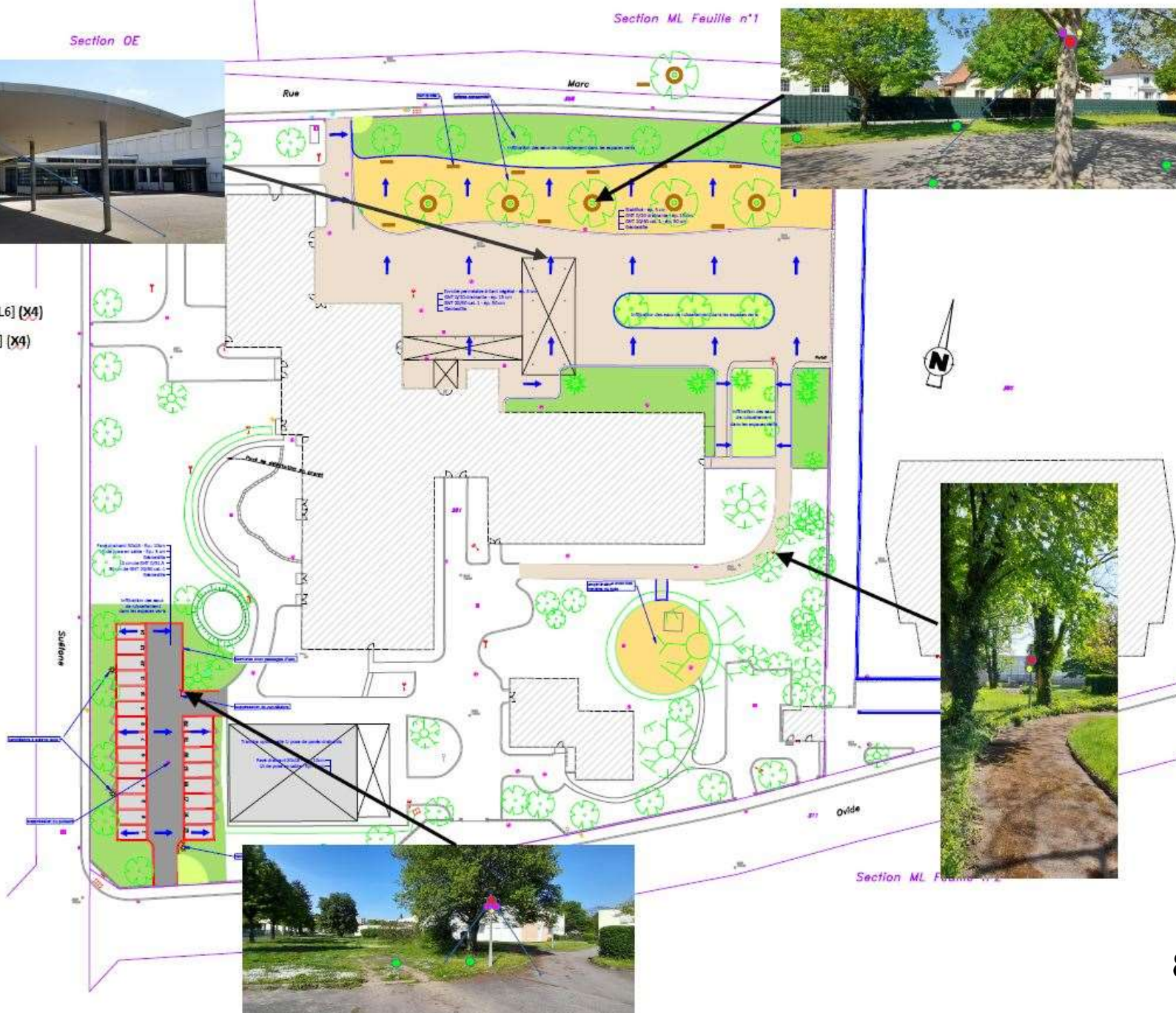
AVANT-PROJET

AVP
2

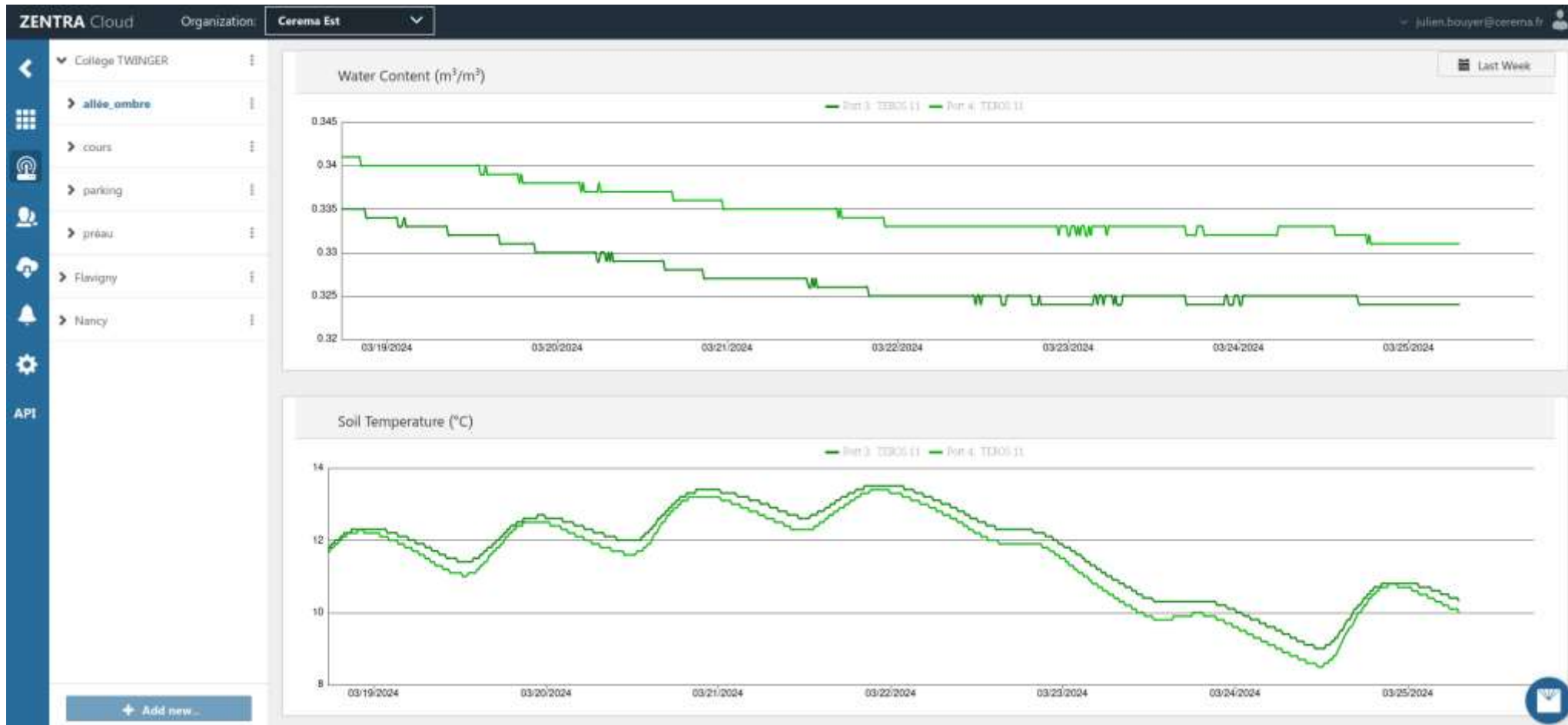
PLAN D'AMENAGEMENT



DATE	DESCRIPTION	REALISÉ PAR	VALIDÉ PAR
01/09/2023	Élaboration de l'Avant-Projet	[Signature]	[Signature]
02/09/2023	Validation de l'Avant-Projet	[Signature]	[Signature]
03/09/2023	Validation de l'Avant-Projet	[Signature]	[Signature]



PHASE 2 / EXPÉRIMENTATION IN SITU (2022-2028)



En partenariat avec



PHASE 3 / PRÉCONISATIONS (2024-2026)

Afin d'essayer les bonnes pratiques émergentes à l'issue du partenariat, il est prévu :

- **Cinq fiches techniques pour formaliser les pratiques en interne, par exemple :**
 - Préserver et composer avec le végétal existant (ne pas couper d'arbres !)
 - Faire évoluer les pratiques, innover (réseaux EP,... et systèmes racinaires)
 - Repenser les contraintes de fonctionnement (surveillance des élèves, entretien facile, risque d'accident)
- **Deux sessions de sensibilisation** destinées aux services techniques et agents de la CeA impliqués dans les IFUs



Les sources, Saverny (@ Cerema / E. Pichenot)



Merci de votre participation

Jacques Twinger, Strasbourg (© Cerema / E. Pichenot)



En partenariat avec

