



Partenariat Ville de Libourne & Cerema
« Nature en ville & Adaptation au changement climatique »

**Évaluation de la renaturation de la cours d'école
élémentaire de Jules Steeg**

CoPil n°3
Jeudi 17 Mars 2022

LE CONTENU GLOBAL DU PARTENARIAT

Volet 5 : Communication & sensibilisation

Volet 1 : Îlots de chaleur urbains
mars 2021 à juin 2021

Volet 2 : Continuités écologiques / Trames vertes et bleues
mars 2021 à juillet 2022

Volet 3 : Stratégie de désimperméabilisation
juin 2021 à juillet 2022

Volet 4 : Sésame ; le bon arbre au bon endroit
juin 2021 à septembre 2022

Volet 6 : Accompagnement sur un site démonstrateur
juin 2022 à octobre 2023

Stratégie de renaturation



VOLET 1 - CARTOGRAPHIE DES ÎLOTS DE CHALEUR URBAINS

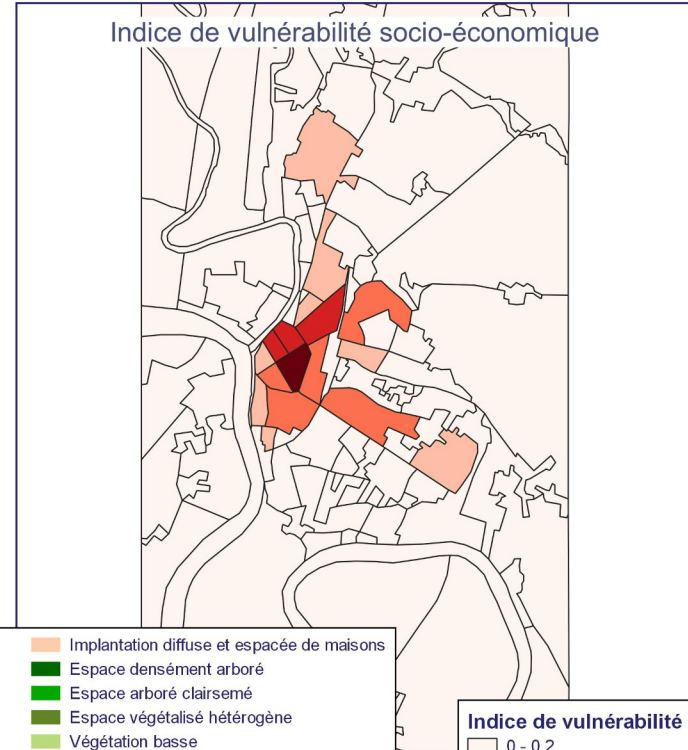
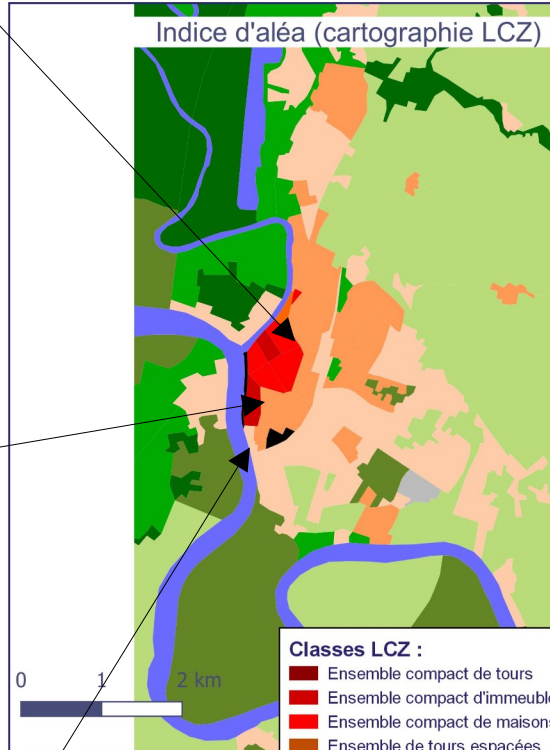


RÉPUBLIQUE
FRANÇAISE
Liberté
Égalité
Fraternité

Cerema
CLIMAT & TERRITOIRES DE DEMAIN

Commune de Libourne

Indice de risque par croisement de données



Source : SPOT-6, BD Topo
Projection : RGF93 - Lambert 93

www.cerema.fr

- Classes LCZ :**
- Ensemble compact de tours
 - Ensemble compact d'immeubles
 - Ensemble compact de maisons
 - Ensemble de tours espacées
 - Ensemble de maisons espacées
 - Ensemble dense de maisons ou constructions légères
 - Bâtiments bas de grande emprise
 - Implantation diffuse et espacée de maisons
 - Espace densément arboré
 - Espace arboré clairsemé
 - Espace végétalisé hétérogène
 - Végétation basse
 - Sol imperméable naturel ou artificiel
 - Sol nu
 - Eau

- Indice de vulnérabilité :**
- 0 - 0,2
 - 0,2 - 0,4
 - 0,4 - 0,6
 - 0,6 - 0,8
 - 0,8 - 1

VOLET 2 - LES CONTINUITÉS ÉCOLOGIQUES & LA BIODIVERSITÉ

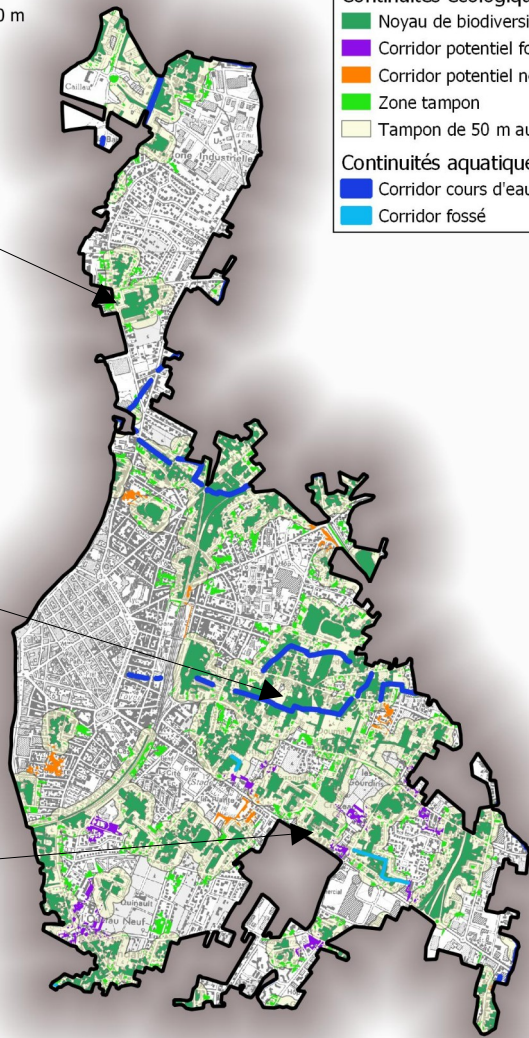


Continuités écologiques terrestres potentielles et continuités aquatiques sur le territoire urbain de Libourne

0 250 500 m



- Continuités écologiques urbaines
 - Noyau de biodiversité
 - Corridor potentiel fonctionnel
 - Corridor potentiel non fonctionnel
 - Zone tampon
 - Tampon de 50 m autour des noyaux
- Continuités aquatiques
 - Corridor cours d'eau
 - Corridor fossé



Sources : Cerema 2022
Réalisé par Cerema 2022

VOLET 3 - LA STRATÉGIE DE DÉSIMPÉRMÉABILISATION DES SOLS & D'INFILTRATION DES EAUX PLUVIALES

Occupation du sol

Texture de sol

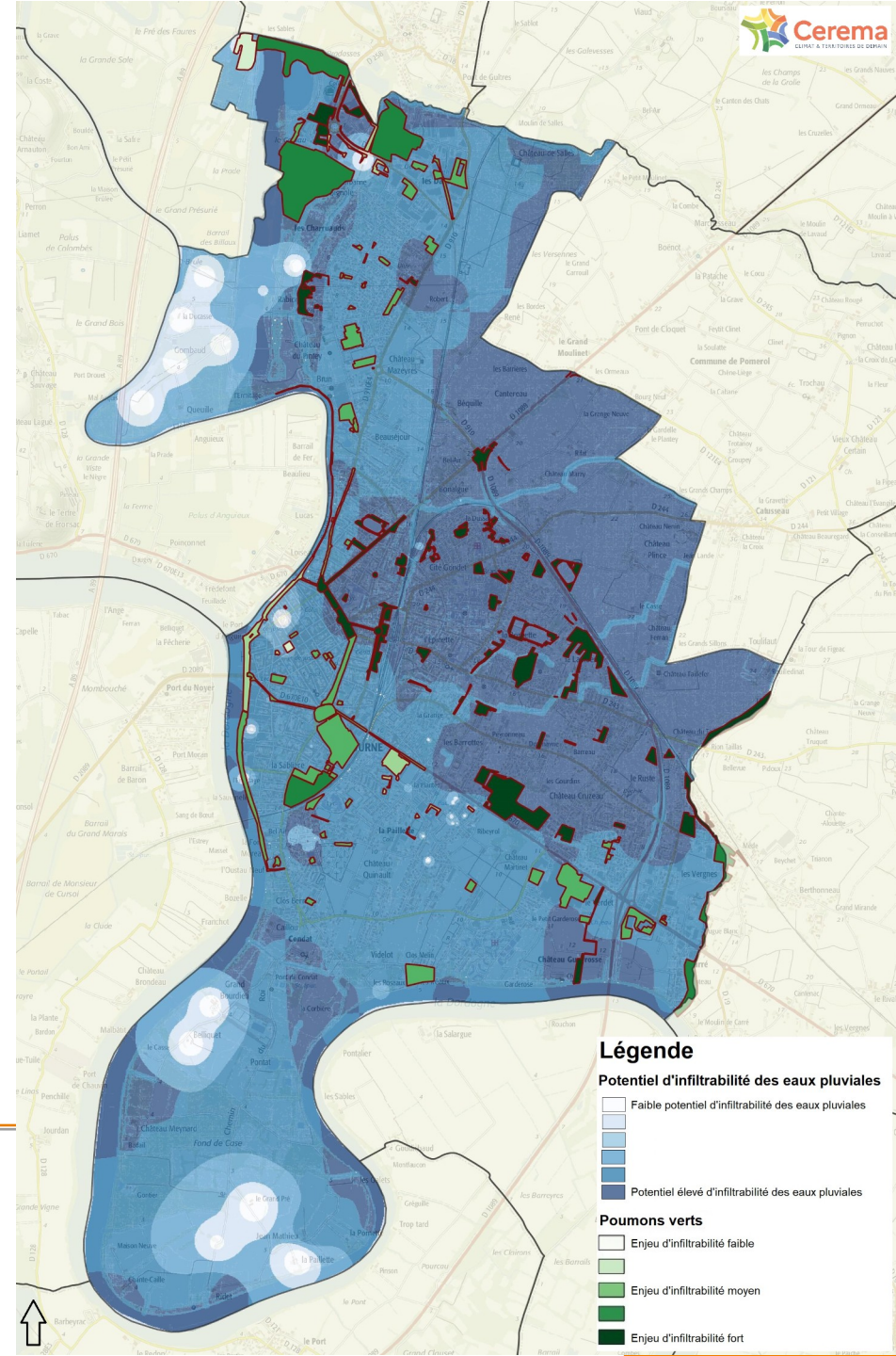
Profondeur de la nappe phréatique

Retrait-gonflement des argiles

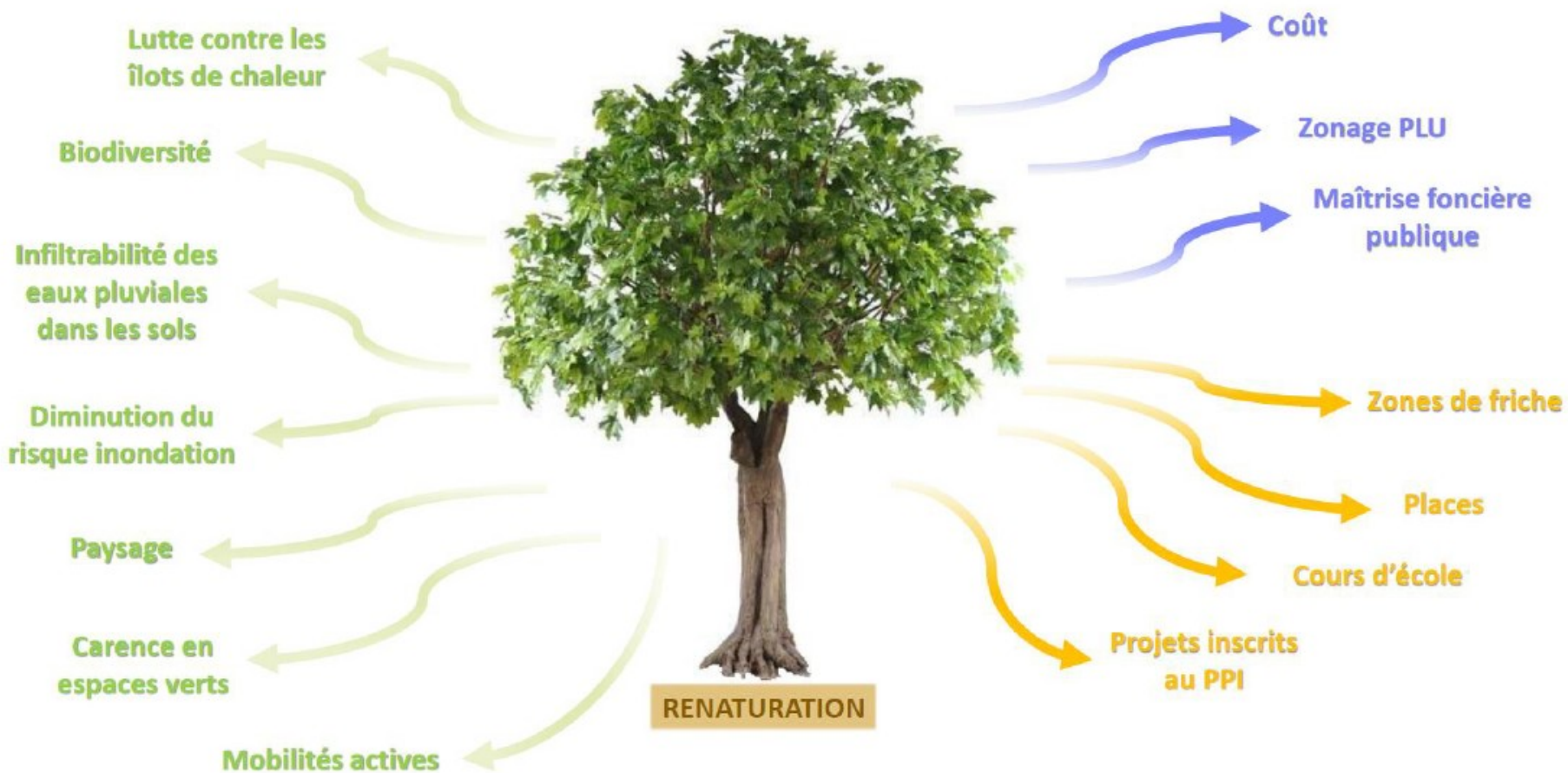
Sites et sols pollués

Périmètres de captage des eaux
potables

Pentes



ÉLABORATION D'UNE STRATÉGIE « NATURE EN VILLE »



VOLET 4 - DÉCLINAISON DE L'OUTIL « SÉSAME »

Sésame, outil pour intégrer l'arbre dans vos projets de renaturation urbaine

Face au changement climatique et à l'urgence écologique, les villes doivent s'adapter et se végétaliser, afin de rester vivables pour tous.

Destiné en particulier aux collectivités, Sésame permet d'identifier les espèces les plus à même de produire les services attendus dans le cadre de projets d'aménagement ou de végétalisation.

Utilisé en amont ou en complément d'une expertise liée à un projet, Sésame a vocation à faire prendre conscience de l'importance des services écosystémiques que nous rendent les végétaux dans l'espace urbain.



Type de paysage

Cours d'école X



Espace extérieur clos des établissements scolaires, pouvant accueillir des jardins pédagogiques, des aménagements de classes en extérieur ("cours d'école dehors") ou des espaces sportifs à visée pédagogique.

Type de sol

Je ne sais pas



Acide et sec

Acide et frais

Acide et humide

Neutre et sec

Neutre et frais

Neutre et humide

Basique et sec

Basique et frais

Basique et humide

Essences restantes

Arbres : 27

Arbustes : 0

Grimpantes : 0

Résilience

Tolérer les sols calcaires

Tolérer les sols pauvres

Tolérer le sel de déneigement

Tolérer les fortes chaleurs

Tolérer les fortes sécheresses

Tolérer les courtes inondations

Tolérer les fortes gelées

Tolérer les sols compacts

Tolérer les vents forts

Luminosité

Type de lumière: Mi-Ombre/Ensoleillé



Adaptation au climat urbain - Services écosystémiques

Adaptation au climat urbain



- 8 +

Régulation des polluants particulaires



- 5 +

Régulation des polluants gazeux



- 5 +

Régulation du microclimat



- 10 +

VOLET 6 - SITE DÉMONSTRATEUR

ÉVALUATION DE LA RENATURATION DE LA COURS D'ÉCOLE ÉLÉMENTAIRE DE JULES STEEG



SITE DÉMONSTRATEUR ; RENATURATION DE COUR D'ÉCOLE

La fiche d'identité

105 élèves (du CP au CM2)

Une **1^{ère} cour d'école non réaménagée** (côté Nord) : 585 m² (dont 75 m² de préau, à l'abris de la pluie et du soleil)

Une **2^{de} cour d'école réaménagée** (côté Sud) : **1 120 m²** (dont 90 m² de préau à l'abris de la pluie et du soleil), qui ont fait l'objet d'une renaturation (**travaux été 2022 : décroutage, et hiver 2022-2023 : plantations**)



40 % de la surface de la cour désimperméabilisée et mise en pleine terre avec recouvrement de copeaux de bois, soit 430 m² (auparavant 1 120 m² d'enrobé, soit 100 %)

8 arbres auparavant (1 essence), une **50^aaine d'arbres et arbustes aujourd'hui (9 essences)**, **7 % de surface arborée sur la cour** après 1 an de plantation (surface recouverte par les houppiers)

Une **cour plus variée**, offrant de nouvelles perspectives de jeux et d'usages

Maîtrise d'ouvrage : Ville de Libourne

Maîtrise d'œuvre : Atelier CLAP (Creative LANDscape Process), paysagiste concepteur

Coût des travaux : 93 500 € HT (soit 85 %)

Coût de l'ingénierie (études) : 16 500 € HT (soit 15 % de l'enveloppe totale)

Coût total : 110 000 € HT (soit 115 €/m² sur la surface revégétalisée)

Subventions : Agence de l'Eau Adour Garonne (fonds vert au titre de la désimperméabilisation et de la gestion alternative des eaux pluviales)

Les enjeux :

- Ramener de la **fraîcheur** sur la cour, lutter contre les phénomènes de surchauffe en journée sur la période estivale (de juin à octobre : 5 mois, dont 3 mois en période scolaire)
- **Infiltrer les eaux pluviales** et éviter ainsi des flaques d'eau continues en hiver dans la cour
- Recréer des **lieux de nature**
- **Rééquilibrer les usages** dans la cour, rechercher une équité entre les jeux de ballon, les autres jeux actifs (courses, marelle, épervier, etc.), ainsi que les lieux de quiétude et d'intimité
- Avoir des **supports pédagogiques**

Pas d'activités périscolaires pendant la période de vacances estivales sur la cour d'école (pas de problème de surchauffe donc en juillet et août)

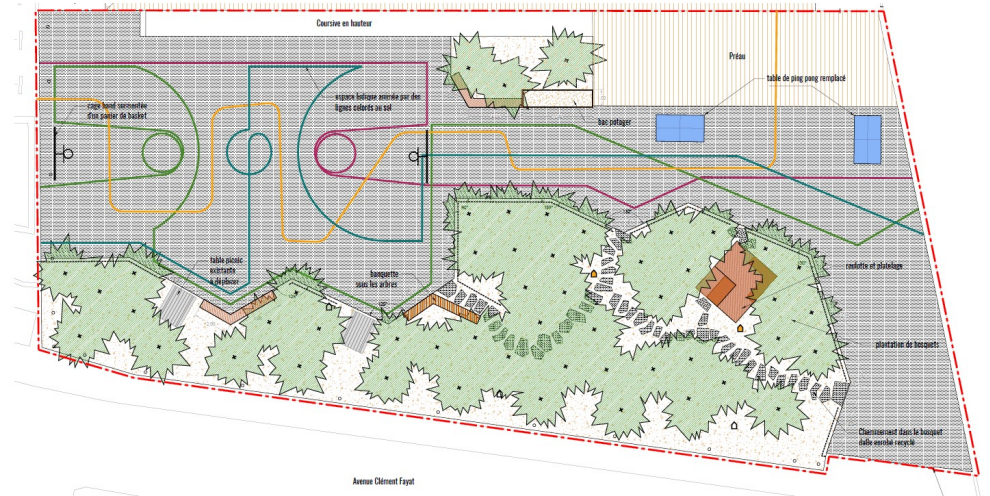
Des **travaux de renaturation prévus sur le moyen terme sur la 1^{ère} cour** située au Nord

SITE DÉMONSTRATEUR ; RENATURATION DE COUR D'ÉCOLE

Avant ... Après

L'objectif du Cerema était d'évaluer le « avant » et le « après » les travaux de renaturation de la cour d'école, en termes de :

- surface désimperméabilisée
- adaptation de la palette végétale au changement climatique
- biodiversité
- ombre générée
- température de l'air
- satisfaction des usagers

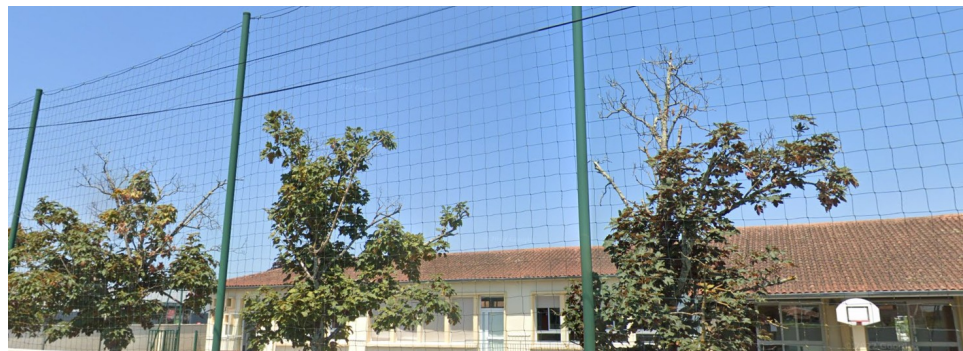


SITE DÉMONSTRATEUR ; RENATURATION DE COUR D'ÉCOLE

Avant ... Après

Le patrimoine arboré

8 érables rouges dépérissants



50^{aine} de jeunes arbres et arbustes - 9 essences



Micocoulier



Chêne vert



Chêne chevelu



Merisier



Olivier



Noisetier



Savonnier de Chine



Érable champêtre



Arbousier

SITE DÉMONSTRATEUR ; RENATURATION DE COUR D'ÉCOLE

... Après



SITE DÉMONSTRATEUR ; RENATURATION DE COUR D'ÉCOLE

Avant ... Après

L'ombre générée

Sur la base des productions de l'outil QGIS IceTool



Avant



Aujourd'hui



Dans 10 ans

SITE DÉMONSTRATEUR ; RENATURATION DE COUR D'ÉCOLE

Les cartes de chaleur (sans prise en compte du réaménagement de la cour intérieure)

Sur la base des températures mesurées un jour de pic de chaleur à 35°C. Outil QGIS IceTool



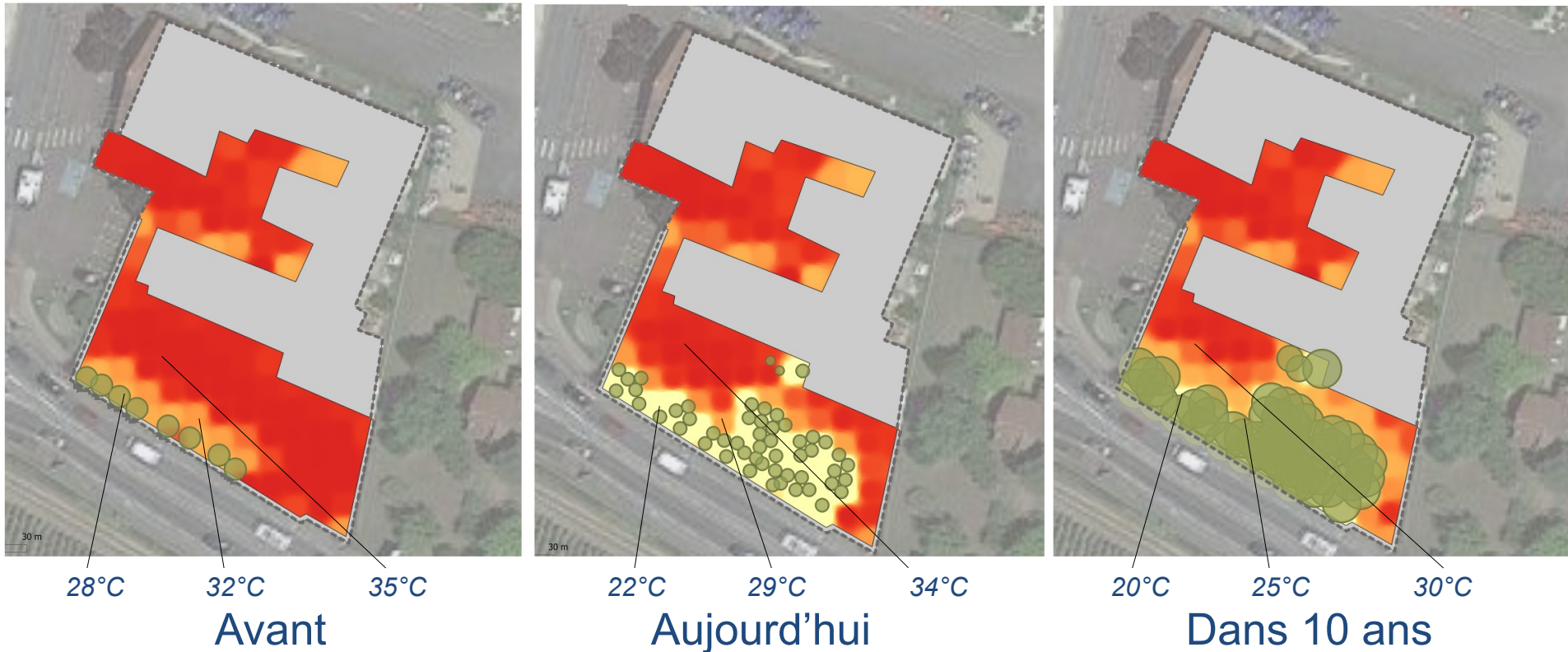
Avant

Aujourd'hui

Dans 10 ans

SITE DÉMONSTRATEUR ; RENATURATION DE COUR D'ÉCOLE

Les cartes de chaleur



*Sur la base des températures mesurées un jour de pic de chaleur à 35°C. Outil QGIS IceTool.
(sur la base du moment le + chaud de la journée)
(températures données sur la base de modélisations obtenues grâce à IceTool ; ce ne sont pas de véritables mesures)*

SITE DÉMONSTRATEUR ; RENATURATION DE COUR D'ÉCOLE

Les températures (diagnostic)

Été 2023 - hors temps scolaire (état post-aménagement) :

- 27 jours à **+ de 30°C** entre le 1er juillet et le 31 août 2023 (1 jour sur 2)
... à titre de comparaison : 36 jours à + de 30°C entre le 1er juillet et le 31 août 2022
(plus de 1 jour sur 2)
- 9 jours à **+ de 35°C** entre le 1er juillet et le 31 août 2023 (1 jour sur 6)
... à titre de comparaison : 20 jours à + de 35°C entre le 1er juillet et le 31 août 2022
(1 jour sur 3)
- 2 jours à **+ de 40°C** entre le 1er juillet et le 31 août 2023 (1 jour/mois)
... à titre de comparaison : 5 jours à + de 40°C entre le 1er juillet et le 31 août 2022
(1 jour sur 12)



SITE DÉMONSTRATEUR ; RENATURATION DE COUR D'ÉCOLE

Les températures (diagnostic)

Été 2023 - temps scolaire (état post-aménagement) :

- **+ de 30°C** : 7 jours en juin 2023 (1 jour sur 4),
13 jours en septembre (1 jour sur 2),
5 jours en octobre (1 jour sur 6),
=> en totalité, quasiment 1 mois de scolarité donc
- **+ de 35°C** : 1 jour en juin 2023,
3 jours en septembre,
0 jours en octobre,



SITE DÉMONSTRATEUR ; RENATURATION DE COUR D'ÉCOLE

Les températures (analyses)

Méthodologie :

- travail sur des journées types similaires entre *avant* et *après* réaménagement
- travail sur des données 6 minutes (H24, 7j/7, 4 mois de prises)
- le capteur témoin pour Jules Steeg : capteur sous préau
- les capteurs test pour Jules Steeg : capteurs en milieu de cours d'école
- indicateur comparé : delta de température

SITE DÉMONSTRATEUR ; RENATURATION DE COUR D'ÉCOLE

Les températures (analyses)

Ainsi, nous avons comparé 3 types de journées :

- **journée type A : journée chaude, mais en-dessous des moyennes estivales**
 - o 11°C d'amplitude entre le minimum et le maximum de la journée
 - o température minimum de la journée avoisinant les 18-20°C
 - o température maximale de la journée avoisinant les 29-31°C
 - o journée entre début juin et mi-octobre
- **journée type B : journée très chaude, mais pas caniculaire**
 - o 12°C d'amplitude entre le minimum et le maximum de la journée
 - o température minimum de la journée avoisinant les 20°C
 - o température maximale de la journée avoisinant les 35°C
 - o journée entre mi-juin et fin-septembre
- **journée type C : journée extrême et s'insérant dans un épisode caniculaire**
 - o 15°C d'amplitude entre le minimum et le maximum de la journée
 - o température minimum de la journée avoisinant les 23-25°C
 - o température maximale de la journée avoisinant les 38-40°C
 - o journée entre début juillet et mi-septembre

SITE DÉMONSTRATEUR ; RENATURATION DE COUR D'ÉCOLE

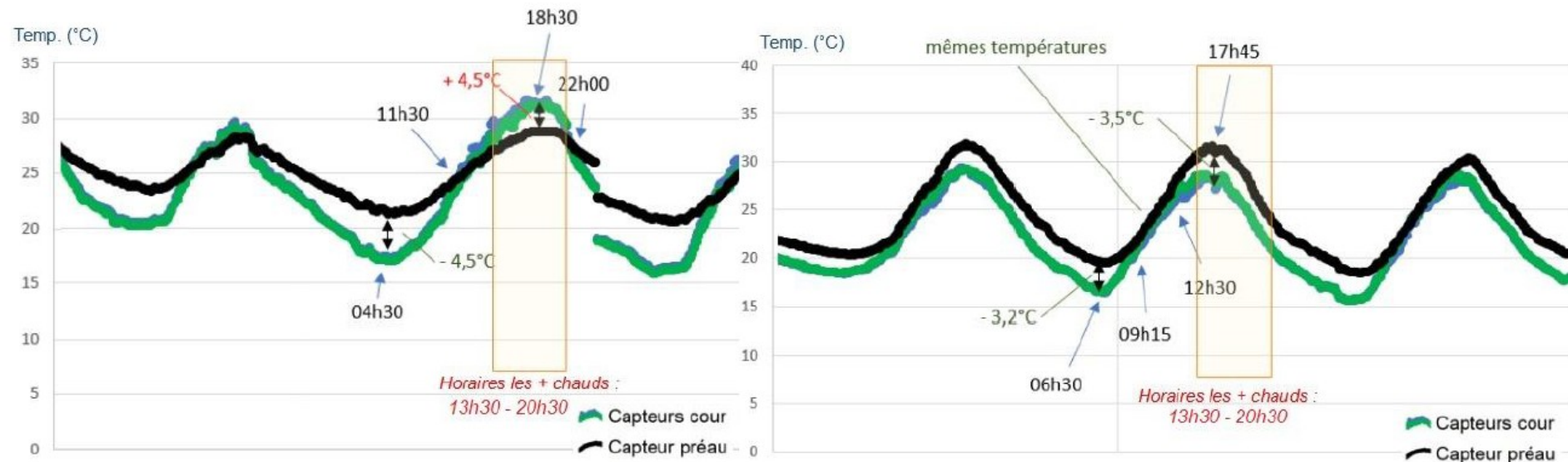
Les températures (analyses)

Journée type A :

- 12°C d'amplitude entre le minimum et le maximum de la journée
- température entre 18-20°C (lors du min.) et 28-30°C (sur le max.)
- journée plutôt sur début juin - octobre

Avant renaturation – réaménagement (été 2022)

Après renaturation – réaménagement (été 2023)



SITE DÉMONSTRATEUR ; RENATURATION DE COUR D'ÉCOLE

Les températures (analyses)

Journée type A :

- 12°C d'amplitude entre le minimum et le maximum de la journée
- température entre 18-20°C (lors du min.) et 28-30°C (sur le max.)
- journée plutôt sur début juin - octobre

Horaires les plus chauds :
13h30 - 20h30

Heure de la journée	Gain en °C
14h00	0,32
15h00	0,73
16h00	1,08
17h00	1,43
18h00	1,68
19h00	1,89
20h00	1,77

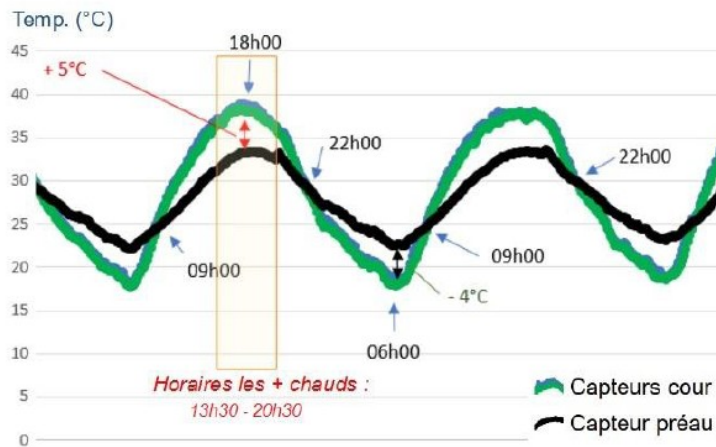
SITE DÉMONSTRATEUR ; RENATURATION DE COUR D'ÉCOLE

Les températures (analyses)

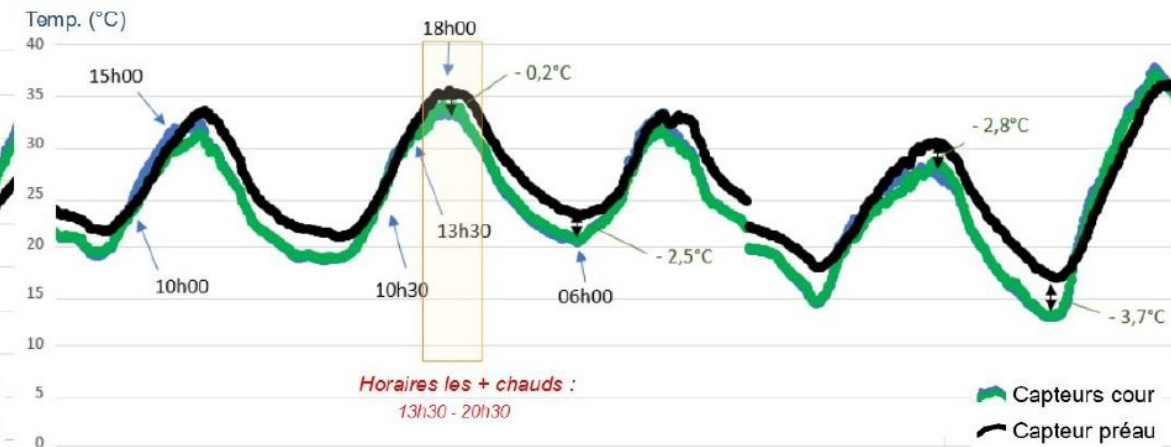
Journée type B :

- 12°C d'amplitude entre le minimum et le maximum de la journée
- température entre 20°C (lors du min.) et 35°C (sur le max.)
- journée entre mi-juin et fin-septembre

Avant renaturation – réaménagement (été 2022)



Après renaturation – réaménagement (été 2023)



SITE DÉMONSTRATEUR ; RENATURATION DE COUR D'ÉCOLE

Les températures (analyses)

Journée type B :

- 12°C d'amplitude entre le minimum et le maximum de la journée
- température entre 20°C (lors du min.) et 35°C (sur le max.)
- journée entre mi-juin et fin-septembre

Heure de la journée	Gain en °C
11h00	1,19
12h00	1,81
13h00	2,84
14h00	3,53
15h00	4,11
16h00	4,56
17h00	4,82
18h00	4,88
19h00	4,85
20h00	4,44

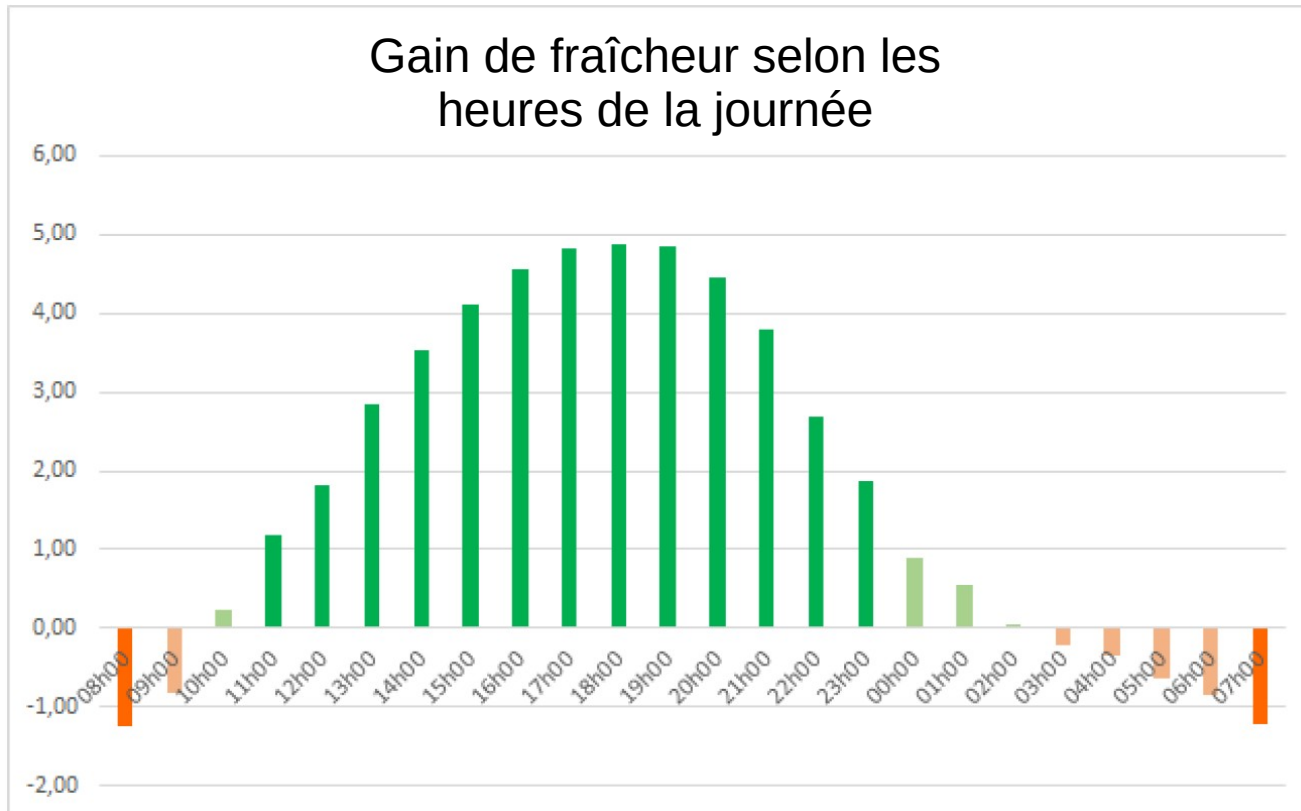
*Horaires les plus chauds :
13h30 - 20h30*

SITE DÉMONSTRATEUR ; RENATURATION DE COUR D'ÉCOLE

Les températures (analyses)

Journée type B :

- 12°C d'amplitude entre le minimum et le maximum de la journée
- température entre 20°C (lors du min.) et 35°C (sur le max.)
- journée entre mi-juin et fin-septembre



SITE DÉMONSTRATEUR ; RENATURATION DE COUR D'ÉCOLE

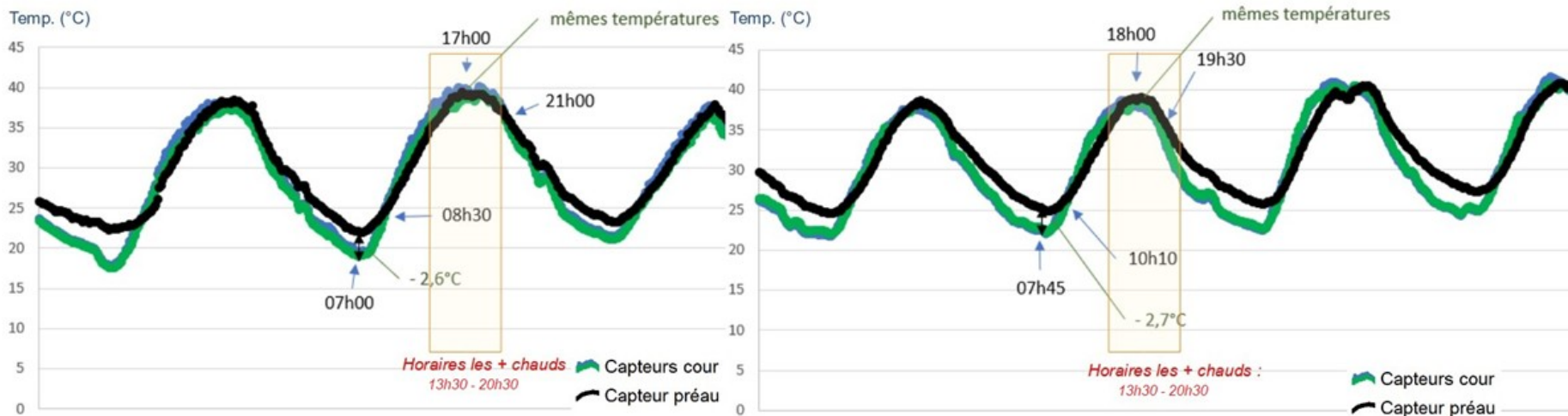
Les températures (analyses)

Journée type C :

- 15°C d'amplitude entre le minimum et le maximum de la journée
- température entre 25°C (lors du min.) et 40°C (sur le max.)
- journée entre début juillet et mi-septembre

Avant renaturation – réaménagement (été 2022)

Après renaturation – réaménagement (été 2023)



SITE DÉMONSTRATEUR ; RENATURATION DE COUR D'ÉCOLE

Les températures (analyses)

Journée A - type 18°C - 30°C :

gain de 0,5°C à 2°C sur l'après-midi
optimum de gain à 19h00 (2°C)

*(1 jour sur 2 sur juin & octobre, 1 jour sur 3 sur juillet août & septembre)**

Journée B - type 20°C - 35°C :

gain de 3°C à 5°C sur l'après-midi
optimum de gain à 18h00 (6°C)

*(1 jour sur 3 sur juin & octobre, 1 jour sur 2 sur juillet août & septembre)**

Journée C - type 25°C - 40°C (typologie hors période scolaire généralement) :

gain nul sur l'après-midi
optimum de gain à 21h00 (1,5°C)

*(les journées les plus chaudes de l'été)**

* : sur la moyenne des deux dernières années

SITE DÉMONSTRATEUR ; RENATURATION DE COUR D'ÉCOLE

L'enquête usagers

Méthodologie :

- 15 élèves de CM2 & 10 élèves de CM1
- 4 questions fermées & 2 questions ouvertes
- vote au feutre veleda sur un tableau
& vote avec des billes dans des pots

Entretiens réalisés avec Pauline LAGARDE et Eline ANDREAU-VEYRIE



SITE DÉMONSTRATEUR ; RENATURATION DE COUR D'ÉCOLE

L'enquête usagers

On est moins ennuyés par les autres qu'avant, car chacun a son espace de jeu 🟢

Il n'y a pas de changement comparé à avant 🟡



90 % de retours positifs

SITE DÉMONSTRATEUR ; RENATURATION DE COUR D'ÉCOLE

L'enquête usagers

Il fait moins chaud aujourd'hui avec les arbres
et les copeaux de bois au sol




Il fait aussi chaud qu'avant




83 % de retours positifs

SITE DÉMONSTRATEUR ; RENATURATION DE COUR D'ÉCOLE

L'enquête usagers

Il y a plus de choix pour s'amuser dans la cour qu'avant 

Il y a moins de choix pour s'amuser dans la cour qu'avant 



74 % de retours positifs

SITE DÉMONSTRATEUR ; RENATURATION DE COUR D'ÉCOLE

L'enquête usagers

Je préfère ma cour d'école aujourd'hui 😊

Je préférerais ma cour d'école avant 😞



72 % de retours positifs

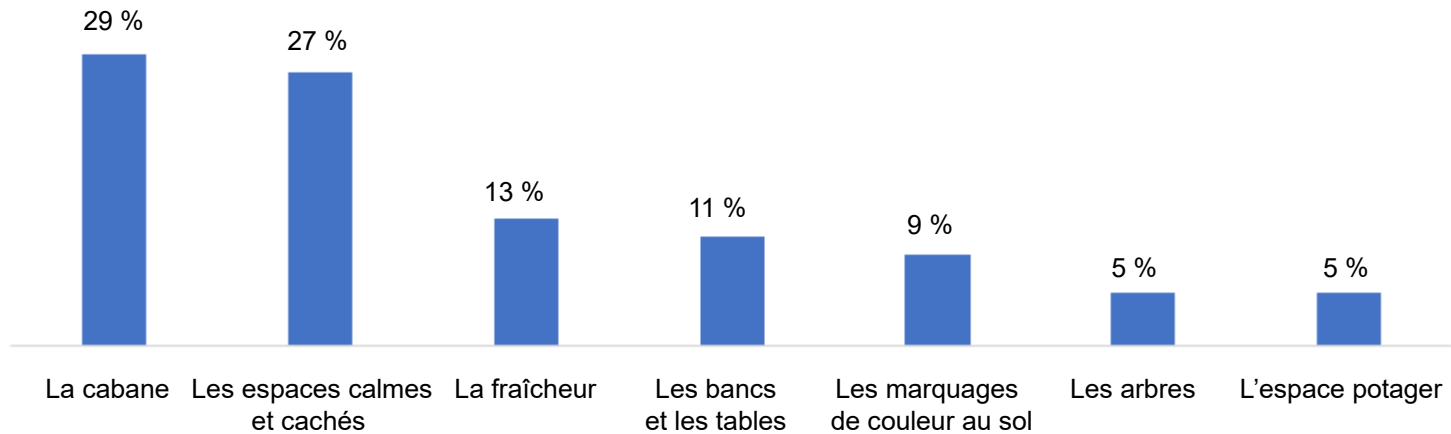
Parmi les retours négatifs :

- moins de place pour jouer au foot (*100 % de réponses de garçons*)
- moins de place pour jouer à trappe trappe / épervier (*partagé entre filles et garçons*)

SITE DÉMONSTRATEUR ; RENATURATION DE COUR D'ÉCOLE

L'enquête usagers

Ce que je préfère dans ma nouvelle cours d'école ?
(2 choix possibles par élève)



SITE DÉMONSTRATEUR ; RENATURATION DE COUR D'ÉCOLE

L'enquête usagers

Ce que j'aurais aimé avoir de + dans ma cour d'école ?

- j'aurais aimé de l'herbe sur une partie des zones recouvertes par les copeaux de bois
- j'aurais souhaité + de jeux (balançoire, toboggan, mur d'escalade)
- il y a beaucoup de **branches basses**, et on se griffe en jouant à épervier
- la **peinture au sol** pourrait être terminée sous le préau
- j'aurais aimé des **pommiers** et des **poiriers**
- je souhaiterais une deuxième cabane car la 1^{ère} est tout le temps prise
- je souhaiterais une **boîte à lire** avec des livres à disposition pour les moments calmes
- il y a des conflits entre ceux qui souhaitent jouer au basket et ceux qui souhaitent jouer au foot

(problématique réglée en faisant tourner les enfants : 1 créneau horaire basket – 1 créneau foot)

SITE DÉMONSTRATEUR ; RENATURATION DE COUR D'ÉCOLE

L'enquête usagers

... mais aussi des demandes originales... :

- j'aurais aimé de l'herbe statique sur le terrain de foot, comme au stade
- en été, j'aimerais avoir une petite piscine gonflable dans la cour
- j'aimerais un terrain de pétanque

MERCI

