

COURS OASIS

Cahier de recommandations pour la transformation des cours d'écoles



© Lise Daviet

Ce document a été rédigé par :

- la Mission Résilience de la Ville de Paris :

Raphaëlle Thiollier et Samuel Ferrer

- le Pôle innovation et bâtiment durable de la Direction Constructions Publiques et Architecture de la Ville de Paris :

Cedissia About, Mustapha Zerriahen et Nicolas Pasquale

- le Conseil d'Architecture, d'Urbanisme et de l'Environnement de Paris (CAUE 75) :

Manon Besançon, Elodie Cottar, Juliette Chamblas, Marilou Dif, Laurence Duffort, David Pinto, Solène Mourey et Charlotte Van Doesburg

Remerciements pour leur participation et relecture à :

Martin Hendel, LIED, Université Paris Diderot

Nicolas Charles et Brigitte Durand, Direction de la Propreté et de l'Eau de la Ville de Paris

Philippe Jacob, Direction des Espaces Verts et de l'Environnement de la Ville de Paris

Marie Gantois, Direction de l'Action Sociale, de l'Enfance et de la Santé de la Ville de Paris

Thierry Maytraud et Gaëlle Olsen, Agence ATM

Lise Daviet, illustratrice, CAUE de Paris

SOMMAIRE

Introduction.....	6
Le contexte du projet Oasis	6
Les ambitions du projet Oasis	7
Le cahier de recommandations	7
Préambule : aménager les cours Oasis	8
Constituer une équipe projet	8
Co-concevoir les cours Oasis	8
Un état des lieux “technique” préalable	9
Connaître les grands objectifs d’aménagement.....	9
1. La biodiversité : renforcer la flore et la faune	10
1. 1. Créer différentes strates végétales	11
1. 2. Favoriser les arbres.....	13
1. 2. 1. Concernant les arbres existants.....	13
1. 2. 2. Concernant la plantation de nouveaux arbres	14
1. 2. 3. Apporter un soutien aux nouveaux plants.....	16
1. 3. Choisir les végétaux	17
1. 4. Rendre les espaces naturels accessibles aux élèves	18
1. 5. Végétaliser les bâtiments et les limites de l’établissement	20
1. 5. 1. La végétalisation des façades et des clôtures.....	20
1. 5. 2. Plantation de haies.....	21
1. 5. 3. La végétalisation des toitures	22
1. 6. Créer des noues, des fossés humides, des jardins de pluie.....	23
1. 7. Prévoir des jardins et des potagers pédagogiques.....	27
1. 8. Prévoir les espaces de compostage dans la cour	29
1. 9. Anticiper l’entretien des espaces verts	30
1. 10. Accueillir la faune.....	32
1. 10. 1. Favoriser l’accueil de la petite faune.....	32
1. 10. 2. Mettre en place un poulailler	32
1. 10. 3. Recréer un écosystème aquatique.....	33
1. 10. 4. Installer des ruches	34
2. Les sols : diversifier, modeler et renaturer les cours.....	35
2. 1. Tirer profit du sol existant : conservation et réemploi	37
2. 2. Créer du relief	38
2. 2. 1. Relief : buttes, talus et creux.....	38
2. 3. Privilégier les sols naturels.....	43
2. 3. 1. Pleine terre	44
2. 3. 2. Sols enherbés	45
2. 3. 3. Copeaux de bois et paillis.....	46
2. 3. 4. Sable	48
2. 3. 5. Gravier végétal	49
2. 3. 6. Gravillons.....	49
2. 3. 7. Les sols en bois.....	50
2. 3. 8. Sols naturels tassés	53
2. 4. Mettre en oeuvre des sols durs.....	54
2. 4. 1. Sols en agrégats liés	54
2. 4. 2. Sols en modules assemblés.....	57

2. 5. Tableau récapitulatif des différents types de sols	60
2. 6. Traiter la limite entre deux sols	61
2. 6. 1. Les limites à niveau	61
2. 6. 2. Les limites en sur-épaisseur.....	61
3. L'eau : valoriser une ressource	62
3. 1. L'eau de pluie	64
3. 1. 1. Gérer l'eau de pluie à la parcelle	66
3. 1. 2. Récupérer et stocker l'eau de pluie	71
3. 1. 3. Rendre l'eau de pluie ludique et pédagogique	73
3. 2. L'eau potable.....	74
3. 2. 1. Installer des points d'eau accessibles aux enfants.....	74
3. 2. 2. Prévoir des jeux d'eau mobiles ou permanents.....	75
4. L'ombre : s'abriter en période de fortes chaleurs.....	76
4. 2. Planter des arbres pour faire de l'ombre	78
4. 1. Supports de végétalisation : pergolas et auvents à végétaliser.....	78
4. 3. Installer des protections solaires	80
5. Les aménagements ludiques et sportifs : diversifier les usages pour le bien-être des enfants.....	82
5. 1. Favoriser le développement moteur	84
5. 1. 1. Grimper.....	87
5. 1. 2. Glisser	94
5. 1. 3. Se balancer	96
5. 1. 4. Circuler.....	98
5. 1. 5. Pratiquer une activité sportive.....	99
5. 2. Favoriser l'exploration, la manipulation	101
5. 2. 1. Se raconter des histoires.....	101
5. 2. 2. Imiter et se construire	102
5. 2. 3. Affiner ses sens	104
5. 2. 4. Explorer la biodiversité.....	105
5. 2. 5. Transvaser des matériaux.....	107
5. 2. 6. Jouer avec l'eau	108
5. 3. Favoriser la socialisation	109
5. 3. 1. Apprendre à vivre ensemble	109
5. 3. 2. Se regrouper dans des espaces calmes	110
5. 3. 3. Se cacher en petits groupes	112
5. 3. 4. Apprendre à l'extérieur.....	113
5. 3. 5. S'exprimer librement	115
6. Aménagements d'ordres technique et pratique : anticiper les contraintes du projet	116
6. 1. Rénover les façades et éléments du bâti donnant dans la cour	116
6. 2. Intégrer les lieux de stockage au projet	118
6. 4. Sécuriser les accès aux bâtiments scolaires.....	120
6. 3. Penser l'éclairage extérieur	120
6. 5. Prévoir l'installation de prises électriques.....	121
6. 6. Gérer les déchets dans la cour	122

Annexes.....	123
Annexe 1 - Les diagnostics avant la mise en œuvre d'une cour.....	124
Pollution des sols	125
Infiltration de l'eau de pluie	128
Annexe 2 - Les aides au financement	131
Les aides des agences de l'eau.....	131
Les aides de l'État.....	132
Les aides régionales	132
Annexe 3 - Évaluer techniquement une cour Oasis	133
Annexe 4 - Entretenir une cour Oasis	134
Annexe 5 - Des ressources pédagogiques pour faire vivre la cour	136
Document généraliste	136
Sensibiliser aux enjeux de la cour.....	136
Classe en extérieur.....	136
Jardinage pédagogique.....	136
Renforcer la biodiversité.....	136
Apprentissage par le risque	137
Compétences psychosociales et égalité filles garçons.....	137
Annexe 6 - Cours d'ailleurs	138
France	138
Europe	139
Monde.....	141
Annexe 7 - Les ressources spécifiques à la Ville de Paris	143

Introduction

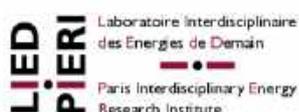
Le contexte du projet Oasis

Membre depuis 2015 du réseau international des [Villes Résilientes](#), créé par la [Fondation Rockefeller](#), la Ville de Paris a conduit un état des lieux des forces et faiblesses du territoire, et développé **une stratégie de résilience urbaine**. Il s'agit pour la ville -ses habitants, infrastructures, organisations-, de survivre, s'adapter et continuer à se développer malgré les crises aiguës (canicules, inondations, attaques terroristes) qui la menacent, les changements irréversibles (changement climatique, raréfaction des ressources) qu'elle subit, et en réduisant les stress chroniques qui la fragilisent au quotidien (pollutions, exclusion sociale). Présentée et votée au Conseil de Paris le 25 septembre 2017, cette [Stratégie de Résilience](#) est composée de 35 actions qui répondent à une vision en triptyque : "Paris s'appuie sur ses habitants (I), adapte ses infrastructures (II), mobilise l'intelligence collective et les territoires qui l'entourent (III) pour transformer les défis du siècle en opportunités". **Dans ce cadre, l'action n°10 consiste à transformer les cours de récréation des écoles et collèges de Paris en "oasis", des îlots de fraîcheur favorables à la santé et au lien social, au cœur des quartiers parisiens.**

Ce projet s'inscrit également dans le cadre d'autres plans parisiens et répond à une partie de leurs objectifs : le [Plan Climat de Paris](#), le [Plan biodiversité](#), le [Plan ParisPluie](#), ainsi que la [Feuille de route de l'Économie Circulaire](#).

Le [projet Oasis](#) a, de plus, été sélectionné en octobre 2018 dans le cadre de l'**appel à projets « Actions Innovatrices Urbaines »** (initiative de l'Union Européenne financée par le Fonds Européen de Développement Régional-FEDER). Dix établissements scolaires parisiens ont été retenus pour participer à ce projet Oasis FEDER entre 2019 à 2021. Ce cadre constitue une opportunité d'engager les élèves, les équipes pédagogiques et les acteurs du quartier dans **une démarche active en faveur du climat, du renouvellement des usages et des pratiques au sein des cours de récréation**. Pour le mener, plusieurs partenaires sont réunis :

- Le [Conseil d'Architecture, d'Urbanisme et de l'Environnement de Paris](#) (CAUE 75)
- La [Fédération de Paris de la Ligue de l'Enseignement](#)
- Le [Laboratoire Interdisciplinaire des Énergies de Demain](#) (LIED), rattaché à l'Université de Paris-Diderot, au CNRS, et à l'ESIEE Paris
- Le [Laboratoire Interdisciplinaire d'Évaluation des Politiques Publiques](#) (LIEPP) de Sciences Po
- [Météo-France](#)



Les ambitions du projet Oasis

Le projet Oasis vise ainsi à :

- **Remettre au cœur** de l'aménagement et des usages de la cour le **bien-être des enfants et des adolescents**. Il s'agit de concevoir des espaces qui permettent l'épanouissement personnel et le développement moteur, psychologique et social de chacun, dans les meilleures conditions.
- **Lutter contre, et s'adapter au changement climatique**, dans une logique de sobriété, de préservation de la santé de tous et pour une qualité de vie urbaine soutenable.
- **Sensibiliser adultes et enfants au respect de l'environnement et des autres**, par une relation quotidienne et durable avec des espaces naturels et dans un cadre partagé.

En réponse à ces trois dimensions, **la nature joue un rôle fondamental** et trouve toute sa place au cœur des aménagements.

L'espace de cour transformé a vocation à être le **support de jeux, d'apprentissages, de découvertes et de rencontres**. Et cela, en temps scolaire et périscolaire, mais également lors des moments d'ouverture aux quartiers, pour développer de nouveaux usages et favoriser le lien social.

Le cahier de recommandations

Ce document a été élaboré par le Pôle innovation et bâtiment durable de la Direction Constructions Publiques et Architecture, le Secrétariat Général de la Ville de Paris et le Conseil d'Architecture, d'Urbanisme et de l'Environnement de Paris.

Les solutions présentées dans ce cahier sont conçues comme **des sources d'inspiration et des recommandations** pour les services techniques des collectivités, leurs partenaires, les maîtres d'œuvre et ou porteurs de projets désireux de s'engager dans des projets d'aménagement similaires.

Il ne s'agit pas de "recettes miracles" mais de pistes de **solutions concrètes**. Les cours Oasis doivent être le fruit d'un dialogue avec les équipes éducatives, techniques et les élèves des établissements concernés. **L'objectif est ainsi de créer un espace répondant aux besoins de chaque communauté éducative, au sens large.**

Ce document est structuré de la façon suivante :

- Un préambule présente le contexte et les enjeux, afin d'aiguiller les acteurs souhaitant initier un projet de transformation de cour ;
- Différents chapitres thématiques (biodiversité, sol, eau, aménagements ludiques...) détaillent les différentes dimensions de la transformation.
- Tout au long du document, des encadrés attirent l'attention sur des points de vigilance, ou des conseils, identifiés par des pictogrammes :

	BIEN DÉMARRER		CONSEILS D'ENTRETIEN		POINT DE VIGILANCE
	TIRER PROFIT DU CONTEXTE		PRÉCONISATIONS TECHNIQUES		TROUVER DE L'AIDE

- Les annexes apportent des éléments complémentaires (choix des végétaux, diagnostics à réaliser, ressources pédagogiques). Une annexe spécifique a été rédigée pour les professionnels de la Ville de Paris afin d'identifier les ressources internes (*Annexe 7 - Les ressources spécifiques à la Ville de Paris*).

Préambule : aménager les cours Oasis

Constituer une équipe projet

Réaliser une cour Oasis suppose de croiser les regards et les compétences, afin d'aboutir à un projet complet répondant aux besoins des futurs usagers de ces nouveaux espaces. Dans un premier temps, il convient donc de constituer une équipe projet pluridisciplinaire, sans oublier les acteurs suivants :

- Les **usagers**, qui connaissent et éprouvent au quotidien le fonctionnement de la cour (élèves, enseignants, animateurs, gardien, agents d'entretien, directeurs, responsables des activités périscolaires...)
- Les **gestionnaires**, qui portent les ambitions du projet et sa pérennité dans le temps : maîtrise d'ouvrage (publique ou privée) et services éducatifs ou éventuellement direction générale des services, voire élus...
- Les **concepteurs** qui apportent leur soutien d'un point de vue technique : maîtrise d'œuvre (interne ou externe), services techniques (dans la diversité de leurs expertises, relatives aux ambitions du projet). Les Conseils d'Architecture, d'Urbanisme et de l'Environnement (présents dans chaque département) peuvent être au service des collectivités pour les conseiller, les accompagner et disposer de ressources sur ces aspects.

Le croisement de ces différents savoir-faire permet de prendre en compte l'ensemble des éléments importants pour la transformation complète et cohérente de la cour.

Co-concevoir les cours Oasis

Dans le cadre du projet Oasis FEDER, les projets parisiens de "cours Oasis" démarrent par une phase de "co-conception". Il s'agit d'impliquer les élèves et les adultes de l'établissement scolaire dans le processus, afin d'intégrer un savoir-faire d'usage et une connaissance du lieu, acquis avec l'expérience quotidienne. Associer les usagers, premiers impactés, favorise les échanges entre acteurs ainsi que la cohérence du projet et peut prévenir des conflits.

Cette démarche a notamment été mise en oeuvre à Paris par le Conseil d'Architecture, d'Urbanisme et de l'Environnement de Paris (CAUE 75), et un certain nombre de documents a été réalisé, dans le cadre du programme Oasis Actions Innovatrices Urbaines (FEDER). Ils sont accessibles ici : [mallette pédagogique](#) pour la co-conception, [exemple de livret de restitution](#) de la co-conception.

Un guide méthodologique de la co-conception sera bientôt disponible.

En quelques mots, les objectifs de la co-conception sont :

- la sensibilisation des élèves et des adultes aux enjeux de résilience et aux objectifs du projet ;
- la réalisation d'un état des lieux des usages avant transformation ;
- l'identification des besoins des enfants et des adultes pour la nouvelle cour ;
- l'anticipation d'une appropriation et de la gestion des nouveaux espaces par les utilisateurs.

Un état des lieux “technique” préalable

Lors de la phase de co-conception avec les différents acteurs impliqués ou en complément de celle-ci, il est important de disposer d'un premier état des lieux technique de la cour et notamment :

- d'identifier l'état général de la cour ;
- de repérer les points forts et ce qui pourra être conservé (jardins existants, jeux en bon état, arbres, points d'eau existants...);
- de réaliser une série de diagnostics ne nécessitant pas d'expertise externe (ensoleillement, environnement urbain, historique du site et travaux récents dans cet espace...);
- d'identifier les diagnostics complémentaires nécessaires et de les programmer rapidement;
- de veiller à anticiper une éventuelle concomitance dans le lancement des travaux, et de bien coordonner le calendrier d'interventions des entreprises.

Réaliser cet état des lieux est indispensable pour connaître et intégrer à la conception les contraintes techniques de la cour.



POINT DE VIGILANCE

Les diagnostics techniques sont importants pour disposer d'une bonne compréhension du site avant le lancement du projet, mais les investigations proposées par des prestataires externes sont souvent très coûteuses et parfois surdimensionnées par rapport aux besoins réels. De plus, elles apportent parfois des réponses qui ne sont pas toujours pertinentes au regard du contexte particulier d'une cour d'école. Pour en savoir plus, se référer à l'*Annexe 1 - Les diagnostics avant la mise en œuvre d'une cour*.

Connaître les grands objectifs d'aménagement

Les chapitres suivants permettront, d'aborder en détail et par thématique, chacun des éléments constituant une cour Oasis.

Préalablement à ces parties plus spécifiques, il est important de préciser les grands principes généraux d'aménagement des cours, en lien avec les ambitions évoquées en introduction :

- **Diversification des espaces**, pour permettre à chacun de trouver sa place : diversité de matériaux, de sols, d'aménagements, de supports pédagogiques et ludiques ;
- **Place “centrale” laissée à la nature**, pour le bien-être et le rafraîchissement : matériaux naturels, végétalisation massive, présence de l'eau, et dans une perspective de renouvellement des pratiques pédagogiques en extérieur ;
- **Sobriété**, pour respecter l'environnement et préserver les ressources, une logique “low-tech” est privilégiée : (ré)utilisation des matériaux existants, valorisation des espaces naturels, simplicité des aménagements, emploi d'éco-matériaux, fabrication locale et participative...

1. La biodiversité : renforcer la flore et la faune

Le milieu urbain dense doit relever le défi de préservation de la biodiversité. Les éléments caractéristiques de la ville que sont le bâti, les infrastructures linéaires et le mobilier urbain évoluent en supports de biodiversité et en milieux de vie.

À Paris, pour relever ces défis la ville s'est dotée d'un nouveau Plan Biodiversité 2018-2024 pour être en adéquation avec les évolutions réglementaires (loi biodiversité) et répondre de façon plus réactive au déclin de la biodiversité. Tout en promouvant les espèces régionales, il vise à développer une Trame verte et bleue (TVB) en lien avec les trames des collectivités limitrophes et en déclinaison du Schéma régional de cohérence écologique (SRCE) Île-de-France.

Dans ce contexte, les cours d'écoles doivent être pensées comme des réservoirs "relais" de la biodiversité sur les trames verte, bleue, brune et noire (trame d'espaces verts, présence de l'eau, augmentation des espaces de pleine terre et permettant une moindre pollution lumineuse la nuit). Ces nouveaux aménagements de cours pourront ainsi assurer le maillage des continuités écologiques à l'échelle de la ville. L'enjeu est donc de préserver et de renforcer les écosystèmes qui existent déjà dans les cours d'établissements scolaires et d'en développer de nouveaux avec davantage d'espaces végétalisés en pleine terre.

Les bienfaits d'une végétalisation intensive sont multiples :

- contribuer à la lutte contre les îlots de chaleur urbains (ICU)
- améliorer la qualité du cadre de vie et le bien-être
- permettre le développement de la flore et de la faune, et leur visibilité pour les utilisateurs de la cour
- enrichir les sols, permettre l'infiltration et la gestion de l'eau de pluie en évitant le ruissellement (se reporter au chapitre 3. *L'eau : valoriser une ressource*), notamment lorsqu'elle se fait en pleine terre.



Continuité de la Trame verte, Paris
© CAUE de Paris



BIEN DÉMARRER

Avant toute préconisation de nouvel aménagement, nous suggérons de réaliser un diagnostic "biodiversité" de la cour, à savoir :

- déterminer l'orientation de la parcelle (ombre, soleil)
- établir la liste des espèces végétales en place et réfléchir à leur préservation et valorisation (nombre d'espèces, type de strates)
- relever les végétaux invasifs, malades, mal implantés
- tenter de repérer les habitats de la faune déjà existants
- évaluer les potentialités de superficie en pleine terre et les autres supports de végétalisation (murs, clôtures, pergolas, toiture-plates...)

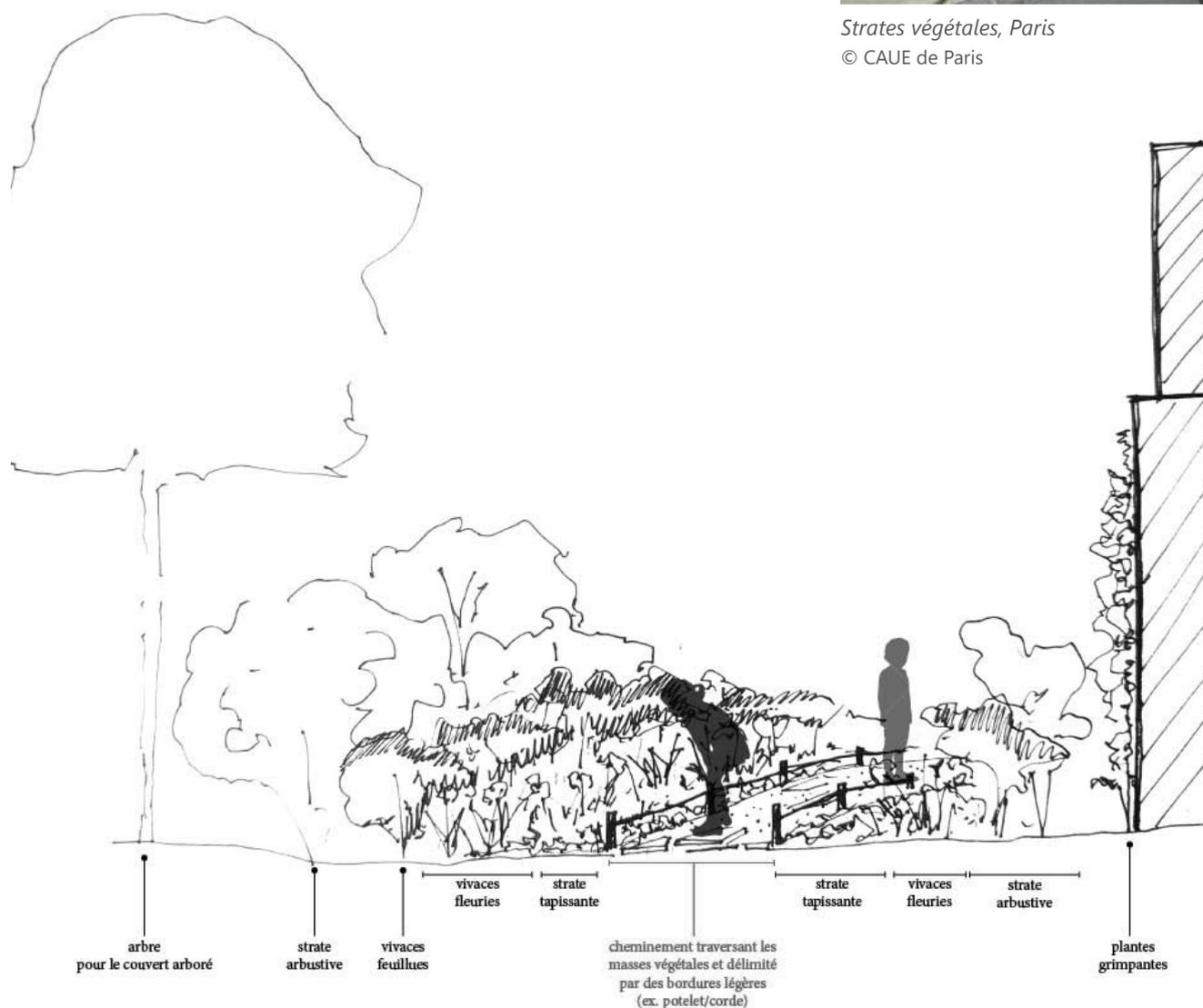
1. 1. Créer différentes strates végétales

Afin de favoriser la biodiversité, l'un des premiers enjeux est de travailler sur la diversité des strates végétales, (strate tapissante, herbacée, arbustive, arborée) sur le type de feuillage (persistant/caduc, floral/feuillu) et de privilégier une origine régionale des plantes, pour créer un véritable écosystème et offrir des habitats multiples à la faune.

Le [catalogue des végétaux Oasis du CAUE de Paris](#) propose des "bouquets" d'espèces végétales de trois strates à associer pour favoriser un bon équilibre des plantes et démultiplier les habitats.



Strates végétales, Paris
© CAUE de Paris



Organiser les masses végétales et gérer les cheminements traversant la végétation © CAUE de Paris

Ces masses végétales doivent se composer en fonction du contexte du site. Des propositions de compositions végétales sont établies dans le [catalogue des végétaux Oasis](#) sous forme de fiches comme celle proposée ci-dessous :

3/ LES ÉTENDUES DE PLEINE TERRE

LES MASSIFS DE BIODIVERSITÉ : À L'OMBRE

Composition effet sous-bois sous un couvert arboré:
 . sol frais et bien drainé
 . ombre intense
 . Cette composition fonctionne car les plantes recommandées ont les mêmes exigences de culture.

stratè topissante	<ul style="list-style-type: none"> • Ronce Betty Ashburner (<i>Rubus tricolor</i>)  <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center; margin-top: 5px;"> 25 cm persistant juin - juil. </div>	<ul style="list-style-type: none"> • Lierre terrestre (<i>Glechoma hederacea</i>)  <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center; margin-top: 5px;"> 15 cm semi persistant juil. - août </div>	<ul style="list-style-type: none"> • Heuchère (<i>Heuchera</i>)  <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center; margin-top: 5px;"> 15 cm persistant jan - sept </div>
vivaces	<ul style="list-style-type: none"> • Primevère acaule (<i>Primula vulgaris</i>)  <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center; margin-top: 5px;"> 30 cm persistant mars - avril </div>	<ul style="list-style-type: none"> • Sauge des prés (<i>Salvia pratensis</i>)  <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center; margin-top: 5px;"> 80 cm semi persistant mai - juil. </div>	<ul style="list-style-type: none"> • Oeillet des prés (<i>Lychnis flos-cuculi</i>)  <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center; margin-top: 5px;"> 50 cm semi persistant mai - juil. </div>
stratè arbustive	<ul style="list-style-type: none"> • Cornouiller sanguin (<i>Cornus sanguinea</i>)  <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center; margin-top: 5px;"> 4 m caduc mai - juil. </div>	<ul style="list-style-type: none"> • Noisetier (<i>Corylus avellana</i>)  <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center; margin-top: 5px;"> 4 m caduc fév. - mars </div>	

Extrait du catalogue des végétaux Oasis © CAUE de Paris



POINT DE VIGILANCE

La qualité d'approvisionnement de la terre végétale

Quelles que soient les strates végétales et les plantations prévues, il est important de veiller au lieu d'extraction de la terre végétale (le plus proche possible, dans une logique de réduction du bilan environnemental) et de préciser les dispositions prises pour s'assurer que cet apport correspond aux caractéristiques physiques, chimiques et bactériologiques inscrites dans les cahiers des charges adressés aux entreprises ainsi que les amendements correctifs nécessaires en cas de non-conformité des terres.

Il est possible aussi d'exiger un ratissage de la terre par l'entreprise à la livraison et de prévoir des contrôles pour éviter d'installer des terres polluées ou souillées.

Les terres non polluées existantes peuvent être conservées et amendées de compost pour faciliter l'installation des végétaux.

1. 2. Favoriser les arbres

Les bénéfices apportés par les arbres en milieu urbain ne sont plus à démontrer :

- rafraîchissement par l'ombre ;
- stockage de l'eau et évapotranspiration ;
- bien-être global et qualité de vie ;
- rôle déterminant pour le maintien de la biodiversité ;
- stockage du CO₂.

Le renforcement des arbres existants et la plantation de nouveaux arbres doivent être au coeur des réflexions d'aménagement.

1. 2. 1. Concernant les arbres existants

En milieu urbain, beaucoup d'arbres développent des problèmes liés à un sol trop sec, trop tassé et en manque de minéraux. Un arbre en situation de stress hydrique ne joue plus son rôle de régulateur thermique, il ne relâche plus l'humidité qu'il emmagasine, pour se préserver. Soigner le pied d'arbre et la terre qui s'y trouve est donc crucial pour conserver ses bénéfices.

Les revêtements poreux ou perméables coulés ne sont pas recommandés pour les tours d'arbres. Encrassés par les particules de poussières ou issues de l'arbre, ils empêchent l'eau de pénétrer dans le sol et étouffent les arbres. Rendu ainsi imperméable, ce revêtement ne contribue pas aux objectifs d'infiltration et risque également, à terme, d'être dégradé par les racines qui remonteront à la recherche d'eau.

L'apport de végétaux au pied de l'arbre permet au contraire d'aérer la terre et de l'enrichir. Leurs racines amélioreront la perméabilité du sol et favoriseront l'abatement des eaux pluviales par infiltration et évapotranspiration. L'arbre s'en portera beaucoup mieux. Il est également important de recréer des continuités entre les fosses d'arbres, lorsque c'est possible, pour permettre une bonne alimentation en eau de chaque sujet. Au lieu d'être habillés d'une grille d'arbre, ils pourront être intégrés à une jardinière commune ou réintroduits dans une surface de pleine terre.. Les arbres sont en outre peu exigeants sur la qualité de l'eau qui leur est apportée car ils effectuent une sélection des minéraux dont ils ont besoin.

Dans beaucoup de cours de récréation, le tour de l'arbre est un lieu en soi. On tourne autour, on se cache, on s'y agrippe, on y trouve des fruits ou feuilles, on creuse la terre du pied de l'arbre... Des éléments de mobilier peuvent y être installés pour conforter ces usages : bancs, plateformes... Il faut cependant veiller à laisser suffisamment d'espace autour du collet de l'arbre pour qu'il puisse continuer à se développer et que la vérification de son état phytosanitaire puisse être possible. De manière générale, un ajout de terre autour d'un arbre ne peut pas dépasser 10 cm d'épaisseur.



POINT DE VIGILANCE

Prendre soin des arbres existants lors des chantiers

Il convient de déterminer une zone tampon autour de l'arbre. Elle correspond au complexe racinaire qui doit être préservé (dans l'idéal : la zone située autour du tronc, sous les branches). Dans cette zone, au pied des arbres, il est conseillé de :

- Ne pas couper de racines (impact sur la stabilité, bien-être, capacité drainante de l'arbre)
- Ne pas faire de tranchées ou de compaction du sol
- Ne pas ranger d'outils/matériaux pendant les travaux
- Ne pas accumuler des débris ou déchets des travaux (risque d'infiltration)

Il faut veiller aussi à la protection des racines (90 % des racines sont présentes dans les premiers 30 cm du sol) et du collet de l'arbre, une éraflure à la base de l'arbre peut également affecter son état phytosanitaire.

1. 2. 2. Concernant la plantation de nouveaux arbres

Aussi souvent que possible, les projets d'aménagements doivent intégrer la plantation de nouveaux arbres. Le moment de la plantation du nouvel arbre est un événement important dans une école. Il ne faudra pas hésiter à y associer les élèves et enseignants, ce sera une expérience mémorable pour toutes et tous !

Dans les cours avec de grands espaces, il est possible de privilégier les arbres à moyen développement (hauteur entre 8 et 15 m) ou grand développement (hauteur supérieure à 15 m).

Pour les choix des espèces, se reporter au chapitre 1. 3. *Choisir les végétaux* et au [Catalogue des végétaux Oasis du CAUE de Paris](#). Pour le cas spécifique de Paris, vous pouvez aussi vous reporter à l'*Annexe 7 - Les ressources spécifiques à la Ville de Paris*.



Plantation d'un tilleul, école Daumesnil, Paris

© Ville de Paris - Laurent Bourgogne

1/ L'ARBRE

PLANTER UN ARBRE

Essences Indigènes adaptées au changement climatique et au stress hydrique.

1.



TILLEUL À PETITES FEUILLES
(*Tilia cordata*)

 30m	 soleil mi-ombre	 moyen
 caduc	 juin - sept.	 mellifère

Le tilleul est à privilégier pour apporter de l'ombre grâce à sa canopée étendue et dense. Le tilleul est très résistant à la pollution et supporte les chocs hydriques, à planter dans un sol profond. Les feuilles du tilleul sont particulièrement nourrissantes pour la terre : ainsi, laisser les feuilles tombées en paillage au pied de l'arbre. Et les fleurs mellifères sont de véritables réservoirs de nourriture pour les insectes pollinisateurs.

2.



ÉRABLE CHAMPÊTRE
(*Acer campestre*)

 soleil mi-ombre	 moyen	 mellifère
 15m	 caduc	 avril - mai

Les racines de l'érable champêtre sont très denses, elles durcissent et affermissent le terrain. Prévoir une large fosse de plantation avec de la terre enrichie.

Exemples d'arbres de moyen développement, extrait du catalogue des végétaux Oasis © CAUE de Paris



POINT DE VIGILANCE

Implantation de nouveaux arbres

Lors de l'implantation d'un arbre, veiller à prendre en compte :

- les distances avec les façades les plus proches
- l'ombre portée créée
- l'emprise de la voie pompier qui ne doit pas être encombrée
- les emplacements des réseaux souterrains
- la composition des sous-sols



PRÉCONISATIONS TECHNIQUES

Les fosses de plantation d'arbres

Pour une fosse de plantation en pleine terre des arbres et arbustes de grand développement, la préparation du fond de forme devra respecter les points suivants :

- décaissement suffisant pour mettre en oeuvre les épaisseurs de terre végétale indiquées au cahier des charges ;
- évacuation en décharge adaptée des déchets et gravats de toutes natures ;
- assainissement et décompactage des fonds de forme ;
- épierrage du fond de forme (les pierres de dimensions supérieures à 5 cm seront évacuées).

Concernant les dimensions :

- créer une fosse de plantation de 3 m de diamètre et 1.50 m de profondeur au minimum
- prévoir : 20 cm de mélange terre/pierre + 40 cm de lit de cailloux non calcaires 30/40 en couche drainante + 60 cm de terre végétale en surface.

Pour les surfaces plantées de vivaces, 40 cm de terre végétale en surface sur couche drainante de 20 cm peuvent suffire.

1. 2. 3. Apporter un soutien aux nouveaux plants

Les systèmes de tuteurage permettent d'apporter le soutien nécessaire à l'enracinement de certains arbres, arbustes ou plantes grimpantes, ainsi que certaines plantes vivaces pour qu'elles ne s'écroulent pas sous leur poids et masse. Les détails de mise en oeuvre des différents systèmes de tuteurs sont à retrouver dans le [catalogue des végétaux Oasis](#).

Le système de tuteurage peut également servir à la protection du sujet végétal, surtout dans le cadre des écoles dans lesquelles les végétaux peuvent être chahutés par les enfants. Le principe du tuteur multiple peut servir à cet usage.



Système de tuteurage de jeunes plants, lycée Corot, Savigny-sur-Orge © CAUE de Paris



Système de tuteurage d'un jeune plant, Cormontreuil © CAUE de Paris

1. 3. Choisir les végétaux

Le choix des végétaux doit :

- Favoriser la diversité et permettre de prévenir d'éventuelles maladies qui ravagent de nombreuses espèces. Il est important d'implanter au moins cinq espèces, à l'échelle des massifs arbustifs comme à l'échelle de la cour d'école ;
- Permettre le développement d'écosystèmes. Il est utile de réfléchir aux plantes associées et à la notion de compagnonnage (se reporter au [catalogue des végétaux Oasis du CAUE de Paris](#)) ;
- Privilégier les espèces indigènes et régionales non allergènes et non toxiques tout en prenant en compte l'évolution du climat (essentiellement pour les arbres).
- Planter au moins 50% d'espèces régionales adaptées au climat local à un instant « t »
- Prendre en considération les interactions entre la flore et la faune (exemple des pollinisateurs spécialisés). Se référer au [guide récent de l'ARB « Plantons local en Île-de-France »](#), publié en 2019.

Afin de trouver des préconisations plus précises et des exemples d'associations de plantes, se reporter au [Catalogue des végétaux Oasis du CAUE](#).



PRÉCONISATIONS TECHNIQUES

Les plantations de végétaux (hors potagers et arbres) en milieu scolaire

Afin d'anticiper la perte de certains végétaux, dû au piétinement, arrachage ou à la difficulté de s'implanter, il est préconisé de planter "plus serré" en milieu scolaire :

- pour les vivaces couvre sol = 8 à 10 pieds au m²,
- pour les arbustes = 2 à 3 sujets par m².

De même, quand cela est possible, il vaut mieux privilégier la plantation de grands sujets, qui résistent mieux.

La temporalité de plantation est aussi à anticiper. En effet, chaque sujet végétal est à planter à la saison qui lui est propice. Les renseignements sur la plantation des végétaux des cours Oasis proposés par le catalogue des végétaux Oasis du CAUE de Paris, sont à retrouver dans la base de données associée à ce catalogue.

1. 4. Rendre les espaces naturels accessibles aux élèves

Végétaliser une cour d'école nécessite d'en revoir l'aménagement tout en prenant en compte la temporalité, les usages et les pratiques des élèves. L'objectif est de renforcer le végétal au service du bien-être, de l'expérimentation, de la découverte et de l'exploration de l'enfant.

Cela permet de sensibiliser à l'utilité environnementale et au confort apportés par le végétal en milieu urbain, de donner à voir la vie végétale et de faire participer les usagers de l'école au processus de végétalisation et d'entretien. Les espaces plantés doivent donc être pensés comme des espaces appropriables par les enfants, plutôt qu'ayant une simple fonction esthétique derrière des clôtures. Cela implique d'accepter que ces espaces soient un peu plus sauvages et moins bien ordonnancés que ceux que les citoyens ont pu avoir l'habitude d'apprécier dans les parcs et jardins entretenus par les jardiniers professionnels de la ville. Les enfants doivent pouvoir avoir accès à la terre, creuser, ramasser des branches, cueillir des feuilles...



TIRER PROFIT DU CONTEXTE

Décloisonner et rendre la nature accessible avant les travaux

Certains établissements possèdent déjà des espaces végétalisés, mais séparés de la cour par des grillettes ou barrières. Dans l'optique de l'installation d'une Cour Oasis, il est possible de retirer ces clôtures pour augmenter la qualité paysagère de l'espace mais aussi rendre accessible ces lieux aux élèves. Quelques règles peuvent éventuellement aider pour favoriser le respect de ces espaces, surtout s'ils sont réduits. Observer les interactions entre les enfants et ces nouveaux lieux permet de mieux anticiper la gestion de la nouvelle cour et ils seront très certainement source de bien-être pour tous. De même, il est aussi possible de "tester" et renforcer les liens avec la nature en fonction des circonstances : les feuilles des arbres qui tombent à l'automne peuvent par exemple ne pas être balayées immédiatement pour que les enfants les observent, jouent avec, développent leur imaginaire...

Afin de rendre accessibles les espaces végétalisés tout en limitant le piétinement des sujets plantés, des cheminements "naturels" peuvent être dessinés. Chemins de gravillons, de sable, traverses en bois, sentiers en copeaux, pavés enherbés, pas japonais en rondins de bois à enjamber... proposent ainsi une promenade à travers les massifs plantés et des parcours ludiques et de motricité.



Chemin en dallage, Paris

© CAUE de Paris



*Cheminement en traverses de bois,
Chaumont-sur-Loire*

© CAUE de Paris



Tunnel végétal, Anvers

© CAUE de Paris

Des clôtures de protection peuvent être nécessaires, dans certains cas. Elles ne doivent pas forcément être imposantes visuellement pour indiquer que le franchissement n'est pas autorisé.

Solutions de mise à distance des végétaux :

- poteaux-cordage : délimitent le passage des enfants ;
- grumes, rondins de bois : marquent une épaisseur qui peut servir d'assise ;
- ganivelles : protègent les plantes de s'installer les premières années et peuvent ensuite se composter.



Cordes et potelets, Paris
© CAUE de Paris



Rondins, Paris
© Ville de Paris - Laurent Bourgogne



Ganivelles (de 30 à 100 cm), Paris
© CAUE de Paris



Banc bordure en platelage, Boulogne-Billancourt
© CAUE de Paris



Bordure et support ludique, Anvers
© CAUE de Paris



Banc bordure, Bruxelles
© CAUE de Paris

Si des séparations plus imposantes doivent être installées, il convient alors de privilégier des clôtures naturelles, légères, de réemploi, facilement réversibles ou avec un usage complémentaire. Il est également important que ces clôtures soient ajourées et permettent le passage de l'eau de pluie et de la petite faune.



Mur de clôture, facilement réversible et qui laisse passer la petite faune, parc Eole, Paris
© CAUE de Paris



Mur de clôture avec fenêtres, Parc Floral du Bois de Vincennes, Paris © CAUE de Paris



Mur de clôture en planches de bois, Nice
© CAUE de Paris

1. 5. Végétaliser les bâtiments et les limites de l'établissement

1. 5. 1. La végétalisation des façades et des clôtures

Les surfaces en pleine terre disponibles pour la végétalisation sont parfois restreintes notamment dans les cours de petite superficie. Il est alors possible de profiter des façades ou de grillages, pour y faire grimper des plantes, en créant une fosse de plantation réduite au pied de ces supports.

Avant toute opération de végétalisation verticale, un diagnostic préalable du mur doit néanmoins être réalisé. L'utilisation de plantes grimpantes en pleine terre est une façon simple, efficace et peu onéreuse de verdir des bâtiments. Selon la technique employée, le choix des espèces végétales se fera en fonction des matériaux, de l'orientation et de l'ensoleillement de la façade. Il est également nécessaire que les murs ne soient pas abrités de la pluie (pas de auvent).

De nombreux principes peuvent être imaginés, en fonction du choix des plantes et de leurs techniques d'accroches (grimpantes à vrilles, racines-crampons, tiges ou pétioles volubiles, ventouses, à palisser...). Les types de supports devront ainsi être adaptés : fils de fer, treillis en fer et autres treillages, grilles ou grillages de clôture sur lesquels les plantes grimpantes pourront également s'enrouler naturellement...



École maternelle Tandou (avant travaux), Paris
© CAUE de Paris



Mur végétalisé sur câbles tendus © CAUE de Paris



Clôture végétalisée sur treillage © CAUE de Paris



POINT DE VIGILANCE

Les types de murs végétalisés

Les murs végétalisés de type modules pré-ensemencés ou remplis de substrat sont à proscrire dans les écoles car ils sont trop complexes à entretenir. Les façades végétalisées avec des plantes en pleine terre sont à privilégier.

Pour plus d'informations, des [fiches pratiques végétalisation verticale](#) sont par ailleurs consultables sur Paris.fr



PRÉCONISATIONS TECHNIQUES

La plantation de plantes grimpantes

Pour les plantes grimpantes en pleine terre, les fosses de plantation devront occuper une emprise minimum de 40 x 40 cm, et disposer d'une profondeur de 60 cm, dont 20 cm avec un lit de cailloux non calcaires 30/40 en couche drainante en fond, et 40 cm de terre végétale en surface. La terre végétale devra être enrichie en terreau et matière organique.

Les plantes seront délicatement palissées sur leurs supports. Pour cela, les liens enserrant les tiges de la plante à la livraison seront défaits et les tiges palissées individuellement, selon leur type de croissance. En fonction de l'effet souhaité, les feuillages caducs et persistants peuvent être alternés pour conserver une couverture végétale toute l'année. Il convient également d'associer les plantes grimpantes pour créer des habitats plurispécifiques.

1. 5. 2. Plantation de haies

La mise en place de haies sera favorisée pour protéger et isoler la cour de l'extérieur. Elle joue le rôle de brise vue et retient la pollution.

Les haies doivent comporter des végétaux variés, afin de créer des strates complémentaires (se reporter au chapitre 1. 1. *Créer différentes strates végétales*) et d'être favorables à l'installation de la biodiversité. L'aménagement linéaire des végétaux permet la création de continuités écologiques. Un étalement de la période de floraison et de fructification pourra être favorisé par l'association d'espèces de types persistant et caduc, permettant ainsi d'accroître les ressources alimentaires de la faune durant l'hiver.

Les haies libres sont à privilégier par rapport aux haies taillées, demandant moins d'entretien et étant plus ludiques pour les enfants.



Haie permettant la mise à distance de la rue, Paris © CAUE de Paris

1. 5. 3. La végétalisation des toitures

Avant toute opération de végétalisation horizontale, un diagnostic préalable de la toiture-terrasse doit être réalisé (capacité de surcharge, état de l'étanchéité, accès, sécurité, présence d'un point d'eau, etc).

Plusieurs types de toitures végétalisées existent :

- les toitures végétalisées en substrat continu ;
- les systèmes modulaires pré-plantés ;
- les toitures végétalisées avec contenants ;
- les toitures mixtes.



Jardin d'insertion sur le toit, Paris
© CAUE de Paris



Toiture terrasse plantée, école Saint-Merri, Paris © CAUE de Paris



Bacs plantés sur toiture terrasse
© CAUE de Paris

L'accès à ces lieux les qualifie ensuite selon deux catégories :

- les toitures-terrasses végétalisées non accessibles, comprenant les toitures extensives (végétation rase sur substrat allégé) et les toitures semi-intensives (végétation herbacée sur substrat allégé) ;
- les toitures-terrasses jardins (décrites dans le Document Technique Unifié 43.1), avec les toitures intensives (végétation type jardin, sur un substrat comprenant de la terre végétale et d'une épaisseur minimum de 30 cm). Un espace de ce type peut devenir une véritable extension de la cour de récréation.

Dans le cadre d'un projet de végétalisation de toiture-terrasse, il faut ajuster l'équilibre entre coûts et bénéfices :

- Si la toiture est fortement ensoleillée, donne sur les salles de classe ou est située au-dessus de ces dernières, les élèves y gagneront un confort certain. En plus d'améliorer l'esthétique du bâtiment, la végétalisation de la toiture permettra de limiter l'échauffement local grâce à l'évapotranspiration des plantes.
- En fonction de l'épaisseur de substrat, l'isolation du bâtiment pourra être améliorée.
- La variété des espèces de végétaux installée pourra servir de relais aux réservoirs de biodiversité.
- L'entretien dépendra des types de végétaux choisis.



TROUVER DE L'AIDE

La végétalisation des toitures

La ville de Paris a réalisé [un guide des toitures végétalisées et cultivées](#), accessible en ligne.

1. 6. Créer des noues, des fossés humides, des jardins de pluie

Dans une logique de renforcement de l'évapotranspiration et du rafraîchissement, plusieurs ouvrages permettent une gestion des eaux de pluie grâce aux végétaux plantés.

La noue a pour fonction première le stockage d'un épisode pluvieux. Contrairement à ce que l'on pense, la noue est plutôt un milieu sec qu'une zone humide car l'eau n'y est présente que de façon exceptionnelle et les sols sont bien drainés.

C'est un ouvrage technique paysager linéaire, à ciel ouvert, permettant de capter et de stocker les eaux de pluie de la parcelle. La rétention de ces eaux permet de diminuer la quantité et la vitesse de ruissellement des pluies d'orages. Elle se présente sous forme de fossé peu profond et large, végétalisé. Elle peut être soit intégrée dans l'aménagement paysager, soit être un ouvrage à part. En déviant, en aménageant et en stockant, l'eau est "canalisée" dans un fossé poreux (terre, sable, graviers) favorisant l'infiltration vers le sous-sol tout en assurant le développement de la biodiversité. L'eau est stockée jusqu'à infiltration ou évaporation. La noue peut également être reliée à un trop-plein par débordement (un avaloir). Ce système en surface (plutôt qu'enterré) permettra d'assurer un entretien préventif et donc la pérennité du dispositif.



Noue, espace public, Boulogne-Billancourt © CAUE de Paris

La noue doit contenir un substrat drainant, sous-couche gravillonnaire afin de garantir l'infiltration.

Si celle-ci est directement reliée au trop-plein et qu'elle n'a pas de vertu infiltrante, la noue peut être construite sur un apport d'argile, un géotextile ou une bâche étanche. Si le fond de la noue est bétonné, on parlera de bassin d'orage.

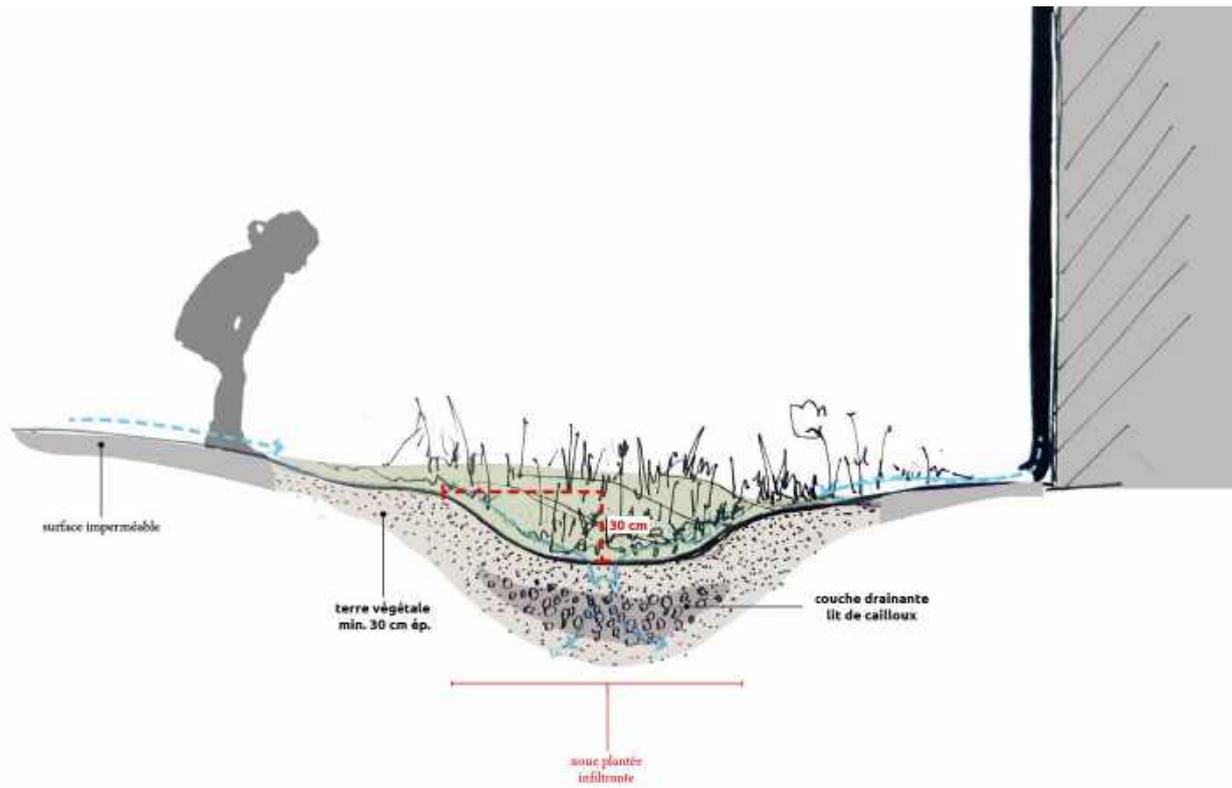
La noue, dans sa terminologie, est davantage un élément à dimension de voirie et d'espaces publics.

Mais à une échelle réduite, la noue est également un élément d'aménagement paysager permettant de créer une séparation entre des espaces, matérialiser une zone infranchissable ou au contraire d'en faire un élément ludique de franchissement.

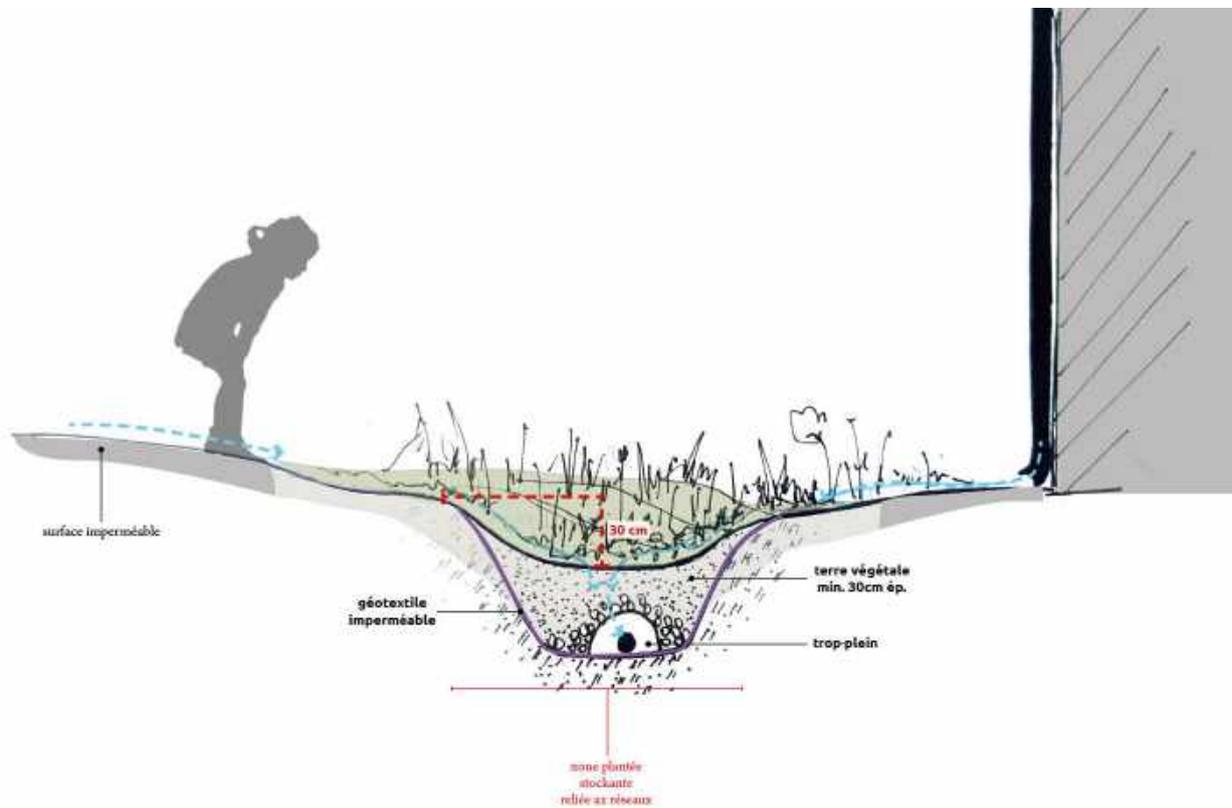


La noue comme élément paysager ludique à franchir, image projet Oasis de l'école élémentaire Parmentier, Paris

© CAUE de Paris



Noue végétalisée infiltrante © CAUE de Paris



Noue végétalisée stockante, reliée au réseau © CAUE de Paris

Le fossé humide est très proche de la noue. S'il comporte également des pentes qui guident l'eau, il est moins large et peut être plus profond. Il peut être alimenté par raccordement des gouttières et autres canalisations "saines" du bâti.

Le fossé humide n'a pas pour objectif premier de récupérer et stocker les eaux de pluie, c'est davantage conçu comme une "tranchée" linéaire à ciel ouvert qui écoule et achemine les eaux vers d'autres points de récupération ou de stockage. Il participera pourtant activement à la gestion des eaux pluviales en infiltrant et évapotranspirant.



Fossé planté, école primaire Stéphane Hessel, Montreuil
© CAUE de Paris

Le jardin de pluie est d'abord un jardin, qui intègre de façon qualitative une gestion des eaux de ruissellement. Il prend, lui aussi, la forme d'une dépression dans le sol, dans le point bas de la parcelle, afin de récupérer les eaux de ruissellement. Le jardin de pluie est une réponse aux besoins de nature et de gestion de l'eau sur la parcelle, dans une logique de valorisation paysagère. Le jardin peut être infiltrant, étanche (avec un drain et une membrane étanche) ou semi-infiltrant (avec un drain pour les pluies importantes mais sans membrane étanche pour infiltrer les petites pluies). La superficie d'un jardin de pluie doit être à minima de 25% de la surface de ruissellement, pour un ratio d'infiltration maximum de 4 pour 1.

Idéalement, le substrat se compose de graviers pour la couche inférieure, de sable pour la couche intermédiaire et de terre pour la couche supérieure.



Jardin Luc-Hoffmann, Paris © CAUE de Paris

Les palettes végétales doivent ainsi être adaptées au terrain changeant de ces aménagements, parfois très humide et à d'autres moments sec. Le [catalogue des végétaux Oasis du CAUE](#) propose des exemples de végétation correspondants à ce type d'aménagements.

5/ MILIEUX HUMIDES
LE FOSSÉ HUMIDE : À L'OMBRE

strate tapissante	<ul style="list-style-type: none"> • Rencouée affine (<i>Polygonum, Persicaria affinis</i>)  <p>20 cm persistant mai - juil.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Bœhrum en épit (<i>Blechum spicant</i>)  <p>40 cm persistant</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Lière terrestre (<i>Cladonia hederacea</i>)  <p>15 cm semi persistant juil. - août</p>
	<ul style="list-style-type: none"> • Epiaire des bois (<i>Stachysylvatica</i>)  <p>20 cm persistant juin - sept.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Fougère femelle (<i>Athyrium filix-femina</i>)  <p>0,8 m caduc</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Eupatoire chanvrine (<i>Eupatorium cannabinum</i>)  <p>1,50m caduc juil. - sept.</p>
	<ul style="list-style-type: none"> • Osmonde royale (<i>Osmunda regalis</i>)  <p>1,50m caduc juin - août</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Noisetier (<i>Corylus avellana</i>)  <p>4 m caduc fév. - mars</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Sureau noir (<i>Sambucus nigra</i>)  <p>2,50m caduc juin - juil.</p>

Exemples de végétation pour noue ou fossé humide, extrait du catalogue des végétaux Oasis

© CAUE de Paris

1. 7. Prévoir des jardins et des potagers pédagogiques

Les jardins pédagogiques peuvent prendre des formes variées : jardins fleuris, potagers, aromatiques, médiévaux, de cultures sur butte, sur paille, en pleine terre, en contenants...

Ils doivent, en premier lieu, être pensés en coordination avec l'équipe pédagogique afin de répondre aux besoins spécifiques de l'établissement scolaire. Ainsi, le nombre de bacs ou d'espaces de plantations pourra correspondre au nombre de classes, si chacune souhaite avoir des activités de jardinage ou encore au nombre de groupes (scolaires, périscolaires) qui voudront s'investir. Le jardin pédagogique est un espace qui peut être protégé, ou isolé du reste de la cour, afin d'être préservé.



Terrasse de jardinage avec une profondeur de terre de 1,20m, école 14 Riblette, Paris © CAUE de Paris



Jardinières linéaires, mises à distance du reste de la cour par des bacs d'aromatiques, Barcelone © CAUE de Paris



Jardinière haute (avant plantation), école Dautancourt, Paris © CAUE de Paris



Jardin de curé, collège Pierre Mendès France, Paris © CAUE de Paris



PRÉCONISATIONS TECHNIQUES

Plantations de jardins pédagogiques

La profondeur de la fosse de plantation pour la parcelle pédagogique en pleine terre sera de 60 cm dont 20 cm de lit de cailloux non calcaires 30/40 en couche drainante en fond et 40 cm de terre végétale en surface. La terre végétale utilisée pour les fosses de plantation de la parcelle pédagogique devra respecter la composition suivante :

- sables siliceux non calcaire (0,05 à 2 mm) : 10 à 40 % ; ou de billes d'argile expansées (10/10 mm) à raison de 10 à 20 % en volume ;
- limons : 25 à 65 % ;
- argile : 17 à 25 % ;
- humus : 10%

Les aménagements devront correspondre à l'âge et aux capacités des élèves :

- En maternelle, les bacs pourront avoir une hauteur variable entre 30 et 50 cm et une largeur de 50 cm est suffisante pour que les élèves atteignent le centre du bac en étant face à face.
- Les jardins médiévaux ou de plantes médicinales conviendront aux collégiens, dont l'étude du Moyen-Âge est au programme de 5e. Ils permettent d'étudier des plantes anciennes et rares, par exemple sur la base de croquis ou d'enluminures de l'époque.
- La mise en place de bacs surélevés dans les jardins pédagogiques permet également de répondre à la nécessité d'accessibilité pour les personnes en fauteuil roulant .



POINT DE VIGILANCE

Les outils de jardinage

Le jardin pédagogique doit s'accompagner de la fourniture d'outils de jardinage et d'entretien indispensables : cabane à outils, griffes, pelles, gants, arrosoirs, brouettes... Ces outils doivent être de qualité pour durer, (pas de "jouets en plastique") et facilement accessibles par les enfants, les enseignants et les animateurs dans les temps dédiés au jardinage.

Le point d'eau

Prévoir un point de puisage avec un tuyau enrouleur à proximité du jardin pédagogique pour faciliter son arrosage et le nettoyage des outils.

Pour l'arrosage avec les enfants, il est possible de remplir un grand contenant d'eau dans lequel les enfants pourront immerger leurs petits arrosoirs et arroser les plantes en toute autonomie. Cette technique est plus économe en eau et moins violente pour les plantes qu'un jet d'eau puissant mal réglé.



TROUVER DE L'AIDE

Se former au jardinage pédagogique

De nombreuses ressources existent pour mener des activités pédagogiques au jardin. De l'observation de la pousse des plantes jusqu'aux multiples cultures saisonnières, différents acteurs et ressources en ligne peuvent permettre de découvrir ces pratiques ou de se perfectionner. Retrouvez plus de détails en *Annexe 5 - Des ressources pédagogiques pour faire vivre la cour*. Pour les acteurs parisiens, vous trouverez également des éléments spécifiques en *Annexe 7 - Les ressources spécifiques à la Ville de Paris*.

1. 8. Prévoir les espaces de compostage dans la cour

Le compostage permet de convertir des matières organiques en humus. La terre créée par cette décomposition permet d'enrichir et d'améliorer la qualité des sols. Dans un établissement scolaire, le compost va, comme partout, permettre de réduire la quantité de déchets alimentaires. Traiter directement sur place les déchets organiques, permet de limiter le transport de poubelles, l'émission de gaz à effet de serre et la production de méthane en décharge. Le compost offre surtout un excellent amendement du sol support des végétaux. Il permet d'enrichir gratuitement la terre et de participer à une bonne structure du sol, afin de mieux retenir l'eau et les substances nutritives. Mis en place dans les cours de récréation, il permet également une éducation et une sensibilisation à l'environnement, ainsi qu'une responsabilisation des élèves.



POINT DE VIGILANCE

Le compostage en milieu scolaire

Ce dispositif doit être bien encadré pour fonctionner correctement. Il s'agit d'un projet collectif : l'équipe pédagogique engagée doit mobiliser et impliquer les élèves pour la gestion du compost. Une formation des personnes encadrantes est recommandée. Des "maîtres composteurs" existent et peuvent intervenir dans les écoles auprès des adultes et des enfants pour les informer et les former au compostage. Le compost demande un suivi et un contrôle régulier, il est donc important de s'équiper avec un outillage adéquat pour adultes et élèves et d'identifier dans l'école une ou plusieurs personnes référentes, même si la gestion est ensuite déléguée à plusieurs classes ou groupes.

Les services de la propreté ou syndicats de gestion des déchets possèdent souvent des ressources précieuses sur ces sujets. Pour les écoles parisiennes, se référer à l'Annexe 7 - *Les ressources spécifiques à la Ville de Paris*.

Les composteurs fonctionnent avec 2, 3 ou 4 bacs. Ils doivent être placés dans un endroit facile d'accès, sur un sol perméable et dans un emplacement mi ombre, mi soleil. Le compost est réalisé par le mélange de déchets organiques et de matières brunes. Les matières brunes (carton, feuilles mortes, paille, broyat) peuvent être stockées dans l'un des bacs. Dans un second bac, les déchets organiques sont progressivement ajoutés, avec à chaque fois, un apport de matières brunes ($\frac{2}{3}$ de déchets organiques, $\frac{1}{3}$ de matière brune). Les 3^{ème} et 4^{ème} bacs sont dédiés à la maturation du compost. En plus des bacs, quelques outils sont nécessaires pour l'entretien : un brass compost ou mélangeur à compost, une pelle pour les apports en matières brunes, une griffe pour mélanger le compost en surface, un sécateur pour couper les branches mortes, des bio-seaux pour la collecte des déchets organiques, une fourche pour extraire le compost du bac et effectuer le transfert vers le bac de maturation, une brouette pour transporter le compost jusqu'au jardin si nécessaire. Le remuage régulier permet d'éviter les rongeurs, qui n'aiment pas être dérangés.

Les bacs installés dans les écoles doivent être équipés, au fond, de grilles métalliques pour empêcher les rongeurs de venir y nicher.

Ce compost pourra ensuite être utilisé dans les espaces verts et les bacs jardinés de l'école, pour amender la terre. Il pourra également être proposé aux parents ou aux associations locales qui en auraient besoin.



Composteurs, collège Courteline, Paris
© CAUE de Paris



Composteurs, école Jeanne d'Arc, Paris
© CAUE de Paris

1. 9. Anticiper l'entretien des espaces verts

Il est nécessaire d'anticiper les besoins en entretien des végétaux qui seront plantés, notamment l'arrosage. Il est par exemple possible de choisir des espèces plus résistantes à la sécheresse mais aussi des espèces qui demandent peu ou pas d'entretien (taille peu fréquente) ou encore de choisir d'"ensauvager" la cour et de laisser les végétaux grandir librement (du moins les premières années).

Les solutions d'entretien et d'arrosage sont à définir collectivement avec l'équipe projet, en fonction des possibilités de chaque site (se référer au chapitre 5. 2. 6. *Jouer avec l'eau*).

Des systèmes d'arrosage automatique à déclenchement manuel ou avec minuteur peuvent notamment être installés et sont à penser au moment de l'aménagement de la cour. Se référer au chapitre 3. 1. 2. *Récupérer et stocker l'eau de pluie*.



CONSEILS D'ENTRETIEN

Entretien des espaces verts en toute saison

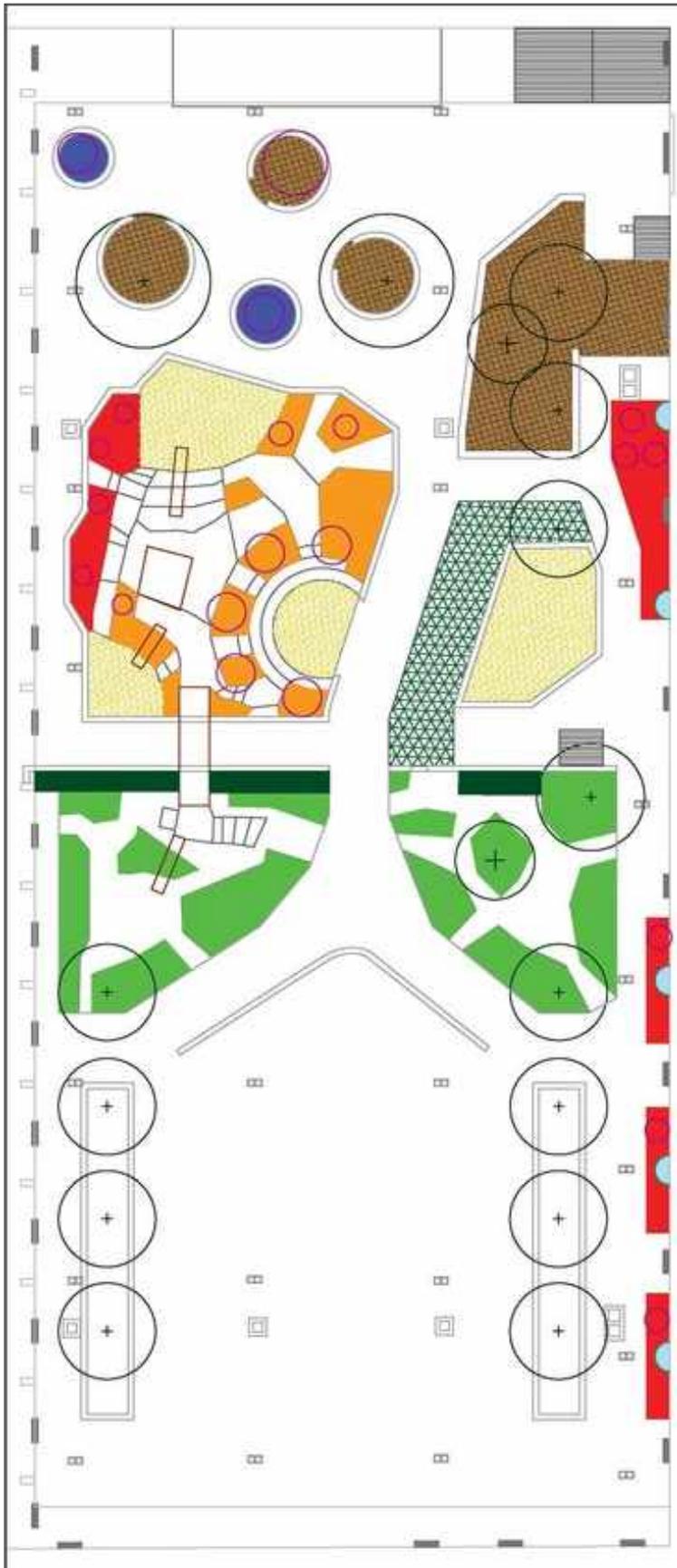
En période scolaire : une équipe pédagogique peut - avec les élèves - prendre en charge une partie de l'arrosage et de la taille (de tout ou partie des végétaux, hors élagage bien entendu). Cette tâche peut être également effectuée avec l'aide ou par les agents d'entretien internes aux établissements, par un service d'espace verts de la collectivité ou enfin, par une entreprise via un marché public.

Au moment des vacances scolaires d'été : le centre de loisirs, s'il a lieu dans l'école, peut se charger de récolter les consommables et d'arroser les espaces qui le nécessitent. Des "brigades mobiles d'entretien", composées d'enfants des centres de loisirs voisins, peuvent éventuellement s'occuper des espaces verts des établissements fermés. Des parents d'élèves ou associations locales, prenant part à du jardinage dans la cour, peuvent être associés à un planning de roulement pour les tâches à effectuer durant l'été.

Le plan de gestion des végétaux

Pour faciliter cet entretien, il sera utile d'établir un plan de gestion et d'entretien de la cour (qui sera régulièrement actualisé en fonction de la vie de la cour et des végétaux) et de le remettre à l'équipe pédagogique afin qu'elle ait une bonne connaissance des besoins.

Se reporter également à l'*Annexe 4 - Entretien une cour Oasis*.



LÉGENDE

- | | | |
|--|---|--|
| <p>Prairie fleurie, sol pauvre
1 tonte en octobre
désécher si trop d'indésirables</p> <p>Prairie fleurie, sol riche
2 tontes fin juin, début juillet et en octobre
désécher si trop d'indésirables</p> <p>Plantes vivaces (aster, géranium, rudbeckia)
désécher en avril et octobre
éliminer les brindilles mortes en mars</p> <p>Arbustes
élaguer les branches basses formant obstacle
tondre dessous si nécessaire, fin octobre ou mars
étaillage sélectif, cycle de 7 ans env., première évaluation en 2023</p> | <p>Haie
1 tonte des flancs jusqu'à 1m80 fin juin, début juillet
laisser pousser librement au-dessus</p> <p>Arbustes solitaires et arbres multi-troncs
élaguer les branches basses formant obstacle</p> <p>Arbres à tige haute
ne pas toucher !</p> <p>Construction en saule
tresser les pousses toute l'année
couper les pousses indésirables et combler d'éventuels trous avec de nouveaux brins en novembre et mars</p> | <p>Copeaux de bois (castanea)
ajouter 3 m³ tous les 2 ans</p> <p>Bancs à sable
ajouter 2 m³ tous les ans</p> <p>Plantes grimpances
dégager les fenêtres</p> |
|--|---|--|

REMARQUE
élaguer = couper les branches (basses) près du tronc
tondre = hauteur 5 cm, avec débroussailluse ou faux
étaillage = ramener les arbustes/arbres à une hauteur de 50 cm
indésirables = orties, chardons, ...



PLAN DE GESTION AIRE DE JEU VERTE
École maternelle et primaire De Piramide
version 11/2017

Plan de gestion de la cour de l'école élémentaire De Piramide, Anvers © Groenman

1. 10. Accueillir la faune

1. 10. 1. Favoriser l'accueil de la petite faune

Il est possible de prévoir des aménagements spécifiques pour les oiseaux ou les chauves-souris dans les murs en créant des gîtes ou des nichoirs.

La diversité d'habitats passe également par la variété de végétaux plantés : vergers, potagers, jardins pédagogiques, mares pédagogiques, haies, clôtures végétalisées, noues paysagères, etc.

Les hôtels à insectes sont également des installations ludiques qui peuvent être créées par les enfants.

Le mobilier de la cour de l'établissement peut aussi intégrer des abris et gîtes à petite faune. Bancs, cabanes et jeux peuvent intégrer des modules - terre, paille, pommes de pins....- pour abriter les animaux en hiver ou durant la belle saison et servir pour les activités pédagogiques.

De façon plus simple, les tas de bois, de pierre ou les troncs laissés en place permettent à la petite faune de se créer des abris.



Hôtel à insectes réalisé par les élèves, école Jeanne d'Arc, Paris
© CAUE de Paris



Nichoir réalisé par les élèves, école Maryse Hilsz, Paris
© CAUE de Paris



Abri à hérisson, Paris
© France Fredon

1. 10. 2. Mettre en place un poulailler

Le poulailler dans une école est un support pédagogique qui permet d'aborder des notions de biologie, d'environnement et de gaspillage alimentaire. Au même titre que le compost, il permet de réduire les volumes de déchets de nourriture. Le contact avec les poules développe aussi certaines facultés chez l'enfant : autonomie, curiosité, responsabilité, respect, lien social, attachement au vivant et peut permettre une meilleure concentration en classe. Tous les âges, de la maternelle au collège, y trouveront un intérêt. Les oeufs ne peuvent pas être consommés par la cantine mais peuvent être distribués aux parents.

L'appropriation par les enfants et l'équipe encadrante (scolaire ou périscolaire) est indispensable pour un bon fonctionnement de cet aménagement. C'est un projet qui doit être porté par toute l'école. Des structures proposent un accompagnement pour l'installation et l'entretien du poulailler. Certaines proposent également un gardiennage des poules lors des périodes où l'école est vide.

L'aménagement d'un poulailler doit être pensé en fonction de la surface et du budget disponibles. Le nombre de poules sera donc dépendant des m² aménageables. La Ville de Paris préconise 5 m² par poule en extérieur, 0,5 m² par poule en intérieur (partie cabane du poulailler).

Il est recommandé d'installer le poulailler dans un endroit ombragé, hors des courants d'air, à l'écart des ruissellements d'eau de pluie et du tumulte de la cour. Il vaut mieux faire appel à une structure spécialisée avant le projet de transformation de la cour afin d'étudier les possibilités et trouver l'endroit idéal.



Poulailler, collège Pierre Mendès France, Paris © CAUE de Paris



Poulailler, école A la Croisée des chemins, Bruxelles © Ville de Paris



1. 10. 3. Recréer un écosystème aquatique

Des mares pédagogiques peuvent être installées, elles sont également l'occasion d'une sensibilisation aux milieux naturels, aux écosystèmes et à l'environnement. Si la mare permet une approche scientifique, elle peut aussi être le support d'une approche plus sensible, artistique ou littéraire.

L'implantation d'une mare demande un investissement de temps conséquent pour l'équipe qui en aura la charge. Dans le projet de réaménagement de la cour, la mare doit pouvoir être placée en retrait des espaces de jeux très actifs et ne doit pas être accessible directement par les enfants : c'est un espace à protéger.



Mare, collège Pierre Mendès France, Paris © CAUE de Paris



Mare, collège Courteline, Paris © CAUE de Paris



Petite mare, école Wurtz, Paris © CAUE de Paris

1. 10. 4. Installer des ruches

De plus en plus de ruchers voient le jour dans Paris ; ils contribuent à développer la biodiversité en permettant l'accueil des abeilles et la pollinisation des fleurs.

Ils sont souvent installées sur les toits et gérés par des apiculteurs indépendants ou des associations.

L'installation de ruches dans une école amène un support pédagogique pour développer les connaissances autour de la biologie de l'abeille.



Pollinisateur dans une fleur de sauge (plante mellifère), école 14 Riblette, Paris © CAUE de Paris

? TROUVER DE L'AIDE

Des idées de ressources pour sensibiliser à la biodiversité

Différents programmes et outils ont été conçus pour les temps scolaire et périscolaire, dans une optique de sensibilisation à la biodiversité, notamment en milieu urbain. Développés par le Muséum National d'Histoire Naturelle ou par la Ligue pour la Protection des Oiseaux (LPO), ils permettent aux élèves de découvrir la faune qui les entoure, les écosystèmes présents et les façons d'en prendre soin. Les clubs Connaître et Protéger la Nature (CPN) sont aussi une mine d'informations et de partage de ressources !

Retrouvez plus de détails en *Annexe 5 - Des ressources pédagogiques pour faire vivre la cour.*

Pour les acteurs parisiens, vous trouverez également des éléments spécifiques en *Annexe 7 - Les ressources spécifiques à la Ville de Paris.*

2. Les sols : diversifier, modeler et renaturer les cours

Le maintien d'espaces de pleine terre aussi continus que possible, est un véritable enjeu au sein des villes. La désartificialisation ou débitumisation permet de rétablir cette continuité des sols, appelée trame brune et de restaurer ses fonctions naturelles. C'est la première étape vers une renaturation des espaces urbains, alors que leurs sols urbains sont souvent secs, tassés et en carence de minéraux. La mise en place de revêtements naturels lui permettra de redevenir fertile et vivant, qualités essentielles dans le développement des écosystèmes. Car le sol n'est pas seulement le support des végétaux, il accueille la biodiversité et participe au cycle de l'eau.

Dans les cours de récréation Oasis, la logique est de tendre, le plus possible, vers des sols naturels. Il est donc important d'arriver à équilibrer la proportion de sols naturels perméables et de sols durs imperméables (se reporter au chapitre 3. *L'eau : valoriser une ressource*).

Enfin, les revêtements de sol doivent contribuer à la lutte contre les îlots de chaleur urbains. Ainsi, il ne faut pas qu'ils emmagasinent trop de chaleur en période de canicule. Les sols végétalisés présentent de fait cette capacité, grâce à l'évapotranspiration des végétaux. Pour les sols non-végétalisés et minéraux, l'idéal est de privilégier l'ombre (se reporter au chapitre 4. *L'ombre : s'abriter en période de fortes chaleurs*). Dans les cas où les sols ne sont pas ou ne peuvent pas être ombragés, il est possible de travailler sur une augmentation de leur **albédo** pour empêcher l'accumulation de chaleur grâce à une meilleure réflectivité solaire.

Attention, il ne suffit pas de choisir un coloris "clair", l'indicateur qui fait foi est la réflectivité solaire ou l'albédo, tel que mesuré selon les normes en vigueur (e.g. ASTM E903 en laboratoire ou E1918 in situ). Cette préconisation doit tenir compte de l'environnement immédiat du revêtement ainsi traité. Il faudra notamment veiller à ne pas aggraver la situation des bâtiments adjacents, en particulier ceux situés au Nord du revêtement considéré. Si ceux-ci sont fortement vitrés, sans être équipés de volets ou d'occultations - extérieurs idéalement, l'énergie solaire va être réfléchi à l'intérieur des salles de classes, pendant la journée.



BIEN DÉMARRER

Avant de définir les nouvelles possibilités pour les sols de cours, une phase de diagnostic est nécessaire. Un certain nombre de données sont souvent déjà disponibles et il s'agira avant tout de prendre le temps de les collecter et de s'assurer de leur validité (existence de travaux postérieurs aux diagnostics qui pourraient les remettre en cause, par exemple).

Pour commencer, vous pouvez :

- relever les parties en bon état et les parties les plus endommagées,
- relever l'emplacement des arbres existants pour estimer l'emprise de leur système racinaire,
- déterminer les pentes existantes (naturelles ou non) et les contraintes de niveaux (présences de tampons, regards, etc...),
- noter les différences de hauteurs qui pourront être nivelées pour favoriser l'accessibilité,
- collecter les plans du sous-sol pour repérer les réseaux et infrastructures souterraines existantes,
- enfin, il conviendra d'estimer si des recherches complémentaires concernant la pollution des sols et les capacités d'infiltrations sont nécessaires, et si une expertise externe doit être sollicitée. Il convient d'être vigilant sur le lancement de nouveaux diagnostics, qu'il ne faudra engager que s'ils s'avèrent indispensables (se référer à l'Annexe 1 - *Les diagnostics avant la mise en œuvre d'une cour*).



POINT DE VIGILANCE

Choisir le bon sol amortissant

Vert, rouge, ou bleu, le sol souple synthétique, composé d'une sous-couche amortissante de granulats de pneus recyclés ou de caoutchouc neuf et d'une sur-couche colorée et coulée sur place, semble être devenu totalement incontournable dans les aires de jeux et les cours d'écoles.

Il est composé de granulats EPDM (éthylène-propylène-diène monomère) et d'une résine polyuréthane. Au soleil, ce type de sol peut atteindre de très hautes températures, notamment en période canicule et peut également libérer des odeurs désagréables. De plus, une note de l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (Anses) du 18/09/2018 évoquait le risque potentiel pour l'environnement représenté par les terrains de sport synthétiques, qui comme dans les aires de jeux, utilisent des granulats de pneus recyclés comme amortissant. L'inquiétude de l'Anses porte sur une possible pollution des eaux aux phénols et aux métaux lourds drainés par les eaux de ruissellement qui traversent ces revêtements perméables.

L'utilisation de sol souple dans les cours Oasis n'est donc pas recommandée et son impact écologique est élevé. Il est néanmoins possible de réduire cet impact environnemental en utilisant un sol souple en liège coulé, plus écologique. La sous-couche en caoutchouc reste toutefois nécessaire pour garantir les mêmes propriétés amortissantes.

Les sols meubles naturels, tels que le sable, les gravillons roulés, les copeaux de bois, ont une excellente capacité amortissante, équivalente au sol souple synthétique jusqu'à 3 mètres de hauteur de chute. La capacité amortissante des matériaux peut être classée selon la hauteur de chute libre permise. De 3 à 1 m de hauteur de chute libre, les matériaux doivent être très amortissants (copeaux de bois, gravillons, sable, sol souple etc.). De 1 m à 0.6 m, les matériaux à utiliser peuvent être faiblement amortissants (sols enherbés, terre végétale etc.). En deçà de 0.6 m, les matériaux utilisés peuvent être "durs" ou légèrement "mous" afin de réduire les blessures éventuelles. En plus de leurs qualités amortissantes, ces matériaux, par leur caractère meuble, offrent de nombreuses possibilités de jeux aux enfants (déplacement, transvasement...). Enfin, les enfants étant souvent en contact très proche avec ces matériaux, il convient de privilégier des matières naturelles : le sable est un très bon amortissant pour les jeux, le gravillon roulé est naturellement drainant, les copeaux sont écologiques. Ces éléments sont détaillés plus bas.

Hauteur de chute maximale	natures de sols acceptées	Description nature du sol (1)	Épaisseur min. de la couche
< = 0,60 mètre	il convient que le sol ait des caractéristiques amortissantes (sans obligation particulière).		
< = 1 mètre	Gazon / terreau naturel à condition qu'ils soient entretenus c'est-à-dire souples		
< = 3 mètres	copeaux de bois ⁽¹⁾	de dimension granulométrique comprise entre 5 mm et 30 mm.	30 cm (2)
	fragments d'écorce ⁽¹⁾	de dimension granulométrique comprise entre 20 mm et 80 mm.	30 cm (2)
	sable ⁽¹⁾	sans argile ou sédiments, lavé, grains de dimension granulométrique comprise entre 0,2 mm et 2 mm	30 cm (2)
	gravier ⁽¹⁾	sans argile ou sédiments, arrondis et lavés, de dimension granulométrique comprise entre 2 mm et 8 mm.	30 cm (2)
	surface synthétique amortissante	en fonction d'un indice HIC (voir norme)	variable

(1) matériaux convenablement préparés pour l'usage en aires de jeu pour enfants.
 (2) nous recommandons une épaisseur de 40 cm pour ces matériaux meubles afin de tenir compte des déplacements en cours d'utilisation.

2. 1. Tirer profit du sol existant : conservation et réemploi

Dans un objectif de sobriété, les revêtements de sols en bon état doivent être conservés, au moins en partie. Ainsi, si certaines zones correspondent à l'usage projeté et ne sont pas incompatibles avec la dimension d'adaptation au changement climatique (évaluée à l'échelle de la parcelle), elles peuvent être conservées.

La conservation de l'existant n'engendre pas de production de nouvelles matières premières, pas de transport de matériaux, pas de mise en décharge et pas de mise en œuvre induisant le recours à des engins de manutention. Un sol préservé en l'état réduit l'impact environnemental, le bilan carbone, ainsi que le budget du chantier. L'existant pourra aussi être valorisé avec l'implantation d'arbres et de pieds d'arbres végétalisés, qui apporteront de la fraîcheur.

La conservation ponctuelle d'un sol asphalté peut être envisagée, s'il est en bon état. S'il n'est pas déjà ombragé, une simple mise en peinture de couleur claire pourra augmenter son albedo. Sa préservation contribue à diminuer le bilan carbone du chantier.

Le maintien de pavés autobloquants doit être favorisé. Avec des joints perméables, ils respectent la structure géotechnique et la capacité d'infiltration du sol existant. Les conserver par endroit est un moyen simple de diminuer l'impact environnemental du projet.



Asphalte découpé, aménagement paysagé, La Courneuve © CAUE de Paris



PRÉCONISATIONS TECHNIQUES

Privilégier le réemploi

Les éléments qui constituent les sols peuvent aussi être déposés, récupérés et réemployés pour un autre usage. Dans le cadre du réemploi, le problème est souvent le stockage et la mise en relation du fournisseur de matière première avec le constructeur la réemployant. Il est ainsi préférable de réemployer sur site ou de gérer un calendrier ne nécessitant pas de longs stockages hors site.

Récupérer les dalles existantes

Réemployées, elles deviennent la matière première d'un nouvel élément : éléments de cheminement disjoints dans un jardin (pas japonais), structure de butte, remplissage de gabions, éléments de mobilier. Sa forme modulaire permet une multitude de constructions adaptables au projet.

Récupérer l'asphalte

Si le sol asphalté doit impérativement être remplacé, au lieu d'être dirigé vers une usine de recyclage, il peut également être réemployé sur place pour devenir la matière première d'un nouvel élément. Une fois la couche d'enrobé déposée, les morceaux, façonnés en dalles, sont stockés sur palettes, leurs dimensions peuvent varier en fonction de l'élément construit. Se reporter à la partie *Butte en talus*.



Cheminement à partir d'éléments réemployés, square Cristino Garcia, Paris © CAUE de Paris



Dalles réemployées, Bordeaux © CAUE de Paris



Construction en dalles réemployées, collège Sint Willebrord-Heilige Familie, Anvers © CAUE de Paris



TROUVER DE L'AIDE

Les plateformes de réemploi

Un peu partout en France, des plateformes de réemploi permettent de trouver des matériaux qui peuvent être réutilisés, dans une logique d'économie circulaire. Pour les chantiers parisiens, vous trouverez des détails spécifiques à Paris en *Annexe 7 - Les ressources spécifiques à la Ville de Paris*.

2. 2. Créer du relief

Les cours de récréation sont souvent de vastes espaces plats. Amener du relief permet aux élèves, petits et grands, de développer leur motricité, de mieux appréhender les distances, d'apprendre à franchir un obstacle, de maîtriser son corps. La création de relief favorise l'activité physique des élèves qui ont l'occasion d'expérimenter une variété de mouvements (monter, grimper, parcourir, se percher, sauter, observer...). Plus agiles, les enfants sont ainsi moins sujets aux accidents.

Malgré l'impression de perdre de la place au sol, **le relief ne diminue pas la surface** mais en redonne aux enfants. Il permet de dynamiser le paysage de la cour en créant de nouvelles perspectives. Le relief peut également être support de végétation et permettre la création de nouveaux milieux en hauteur, propices à la biodiversité.

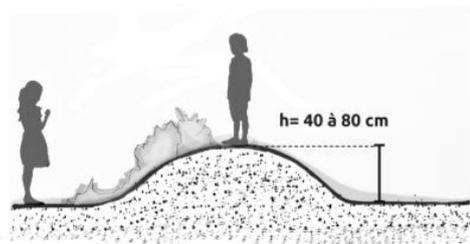
2. 2. 1. Relief : buttes, talus et creux

Si le sous-sol le permet, le relief peut être créé, soit par l'ajout de matière pour former des bosses, soit par le retrait de matière pour façonner des creux. Les deux associés donnent l'image d'un paysage vallonné. Les creux peuvent également participer à la gestion des eaux de pluie, à l'image des noues.

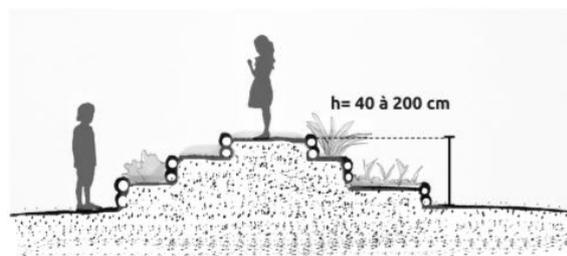
La butte est constituée de terre tassée et compactée, matériau naturel. Il est recommandé de végétaliser la butte par massifs, ce qui permettra également de renforcer le maintien du profil du talus. Il est donc nécessaire de prévoir de la terre végétale pour les massifs à planter.

La butte peut être aménagée pour accueillir des jeux (toboggans, supports de grimpe, rondins de bois...).

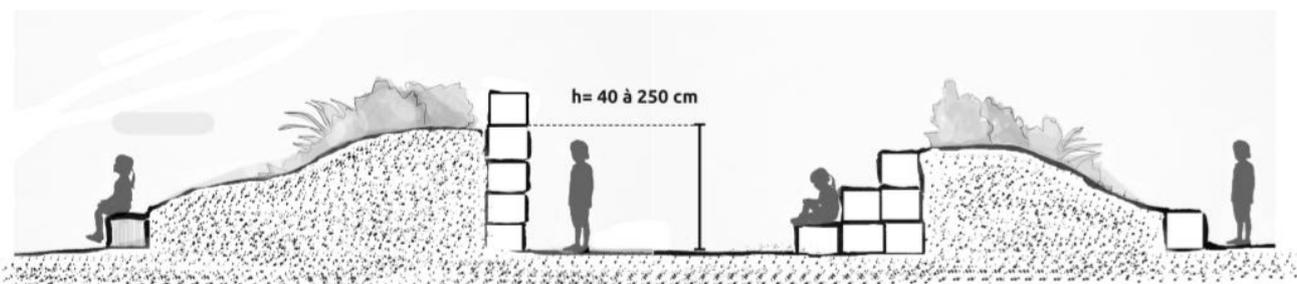
En fonction de sa forme et du degré de pente, différents principes structurels sont envisageables. Le choix de sa mise en œuvre sera déterminé par son usage, ses dimensions (emprise au sol, degré de pente), sa matérialité et sa structure :



Typologie en talus © CAUE de Paris



Typologie avec soutènement : terrasses et jardinières © CAUE de Paris



Typologie avec soutènement : assises, gradin et mur © CAUE de Paris

Butte en talus

Ce monticule peut être traité comme un talus de terre, ne nécessitant pas de fondations ou de soutènement maçonné. Le compactage de la terre doit suffire à son maintien. Dans ce cas là, la butte aura une faible hauteur et une pente inférieure à 30 %. Pour les aménagements des buttes, se référer à la partie *Du relief*, du chapitre 5. 1. 1. *Grimper*.



Butte et creux en sable, Barcelone © CAUE de Paris



Butte en terre avec mur de soutènement en dalles réemployées, Anvers © CAUE de Paris

Talus en grumes de robinier :

Pour retenir la terre, des grumes peuvent être installées horizontalement ou verticalement pour former une palissade.

*Aménagement de la topographie avec des grumes par Aquidos
Cour de l'école Mare Nostrum, Barcelone
© CAUE de Paris*



Talus en asphalte réemployé :

La mise en oeuvre est similaire à celle de la construction d'un mur en pierres sèches. Le couronnement des assises peut être en pierre ou en béton (se reporter à l'encadré *Récupérer et privilégier le réemploi*).

*Muret de soutènement en asphalte réemployé sur site
Aménagement paysager, Saint Nazaire
© La Terre Ferme*



Talus en dalles, pavés ou briques réemployés :

Les briques, dalles et pavés sont des modules de petite taille qui permettent de créer une diversité de formes, de courbes et d'agencements à différentes échelles.

*Butte constituée de dalles issues du sol
après livraison des travaux, sans pose de végétaux,
cour de l'école élémentaire De Piramide, Anvers
© Groenman*



Talus en gabions :

Les gabions sont également support de végétalisation, un substrat naturel ainsi qu'un semis de graines peuvent être intégrés aux gravats. Pour la stabilité du mur de soutènement il convient que sa structure soit étagée, pyramidale et d'un fruit de 10 %. Les gabions permettent la mise en oeuvre de buttes de grandes hauteurs (2 mètres).

© libre de droits





PRÉCONISATIONS TECHNIQUES

Les gabions réalisés avec des matériaux de la précédente cour

Dans une logique de réemploi, il convient de remplir les gabions de matériaux issus de la démolition de la cour : béton concassé issu de la démolition, dalles de revêtement de la cour, grilles d'arbres en béton, briques... Les creux des matériaux de remplissage pourront être investis par les végétaux et accueillir une grande biodiversité.

Les matériaux réemployés devront être non friables, les morceaux concassés ne doivent pas passer au travers des mailles métalliques. La granulométrie standard est de 60/150 mm, et 150/200 mm pour les gabions à plus grosse maille. Les matériaux réemployés dans les gabions ne devront pas présenter de pollution.

Les gabions peuvent être installés en gradins en étant recouverts de bois ou de pierre.



Gabion rempli de matériaux divers

© libre de droits



© La compagnie des forestiers



© libre de droits



PRÉCONISATIONS TECHNIQUES

Autres murs de soutènement

Les murs de soutènement des buttes peuvent également être réalisés en pierres sèches, en béton, en briques pleines ou creuses, en parpaings... Ces solutions sont à privilégier lorsque la ressource est locale ou que la quantité nécessaire n'est pas trop importante.

Les ouvrages en béton, destinés à rester apparents, seront exécutés sur coffrage soigné pour obtenir un parement de qualité. De même, les coffrages devront prendre en compte les réservations nécessaires à la réalisation d'un drainage en pied de mur de soutènement. Le niveau de la terre végétale se situera (entre 3 et 5 cm) en dessous du point le plus haut de la bordure.

Relief : plateformes mobiliers

Si la nature du sol de la cour ne permet pas la mise en oeuvre d'un relief en terre tassée, à cause d'une pollution ou d'une toiture-terrasse par exemple, il est possible de créer des reliefs avec la construction de plateformes pouvant accueillir plusieurs usages.

Ces plateformes peuvent être en bois, en béton, en inox, en sol souple... Il est également possible de combiner plusieurs matériaux pour multiplier les usages : les parois peuvent être inclinées pour glisser avec de l'inox, former un gradin en bois pour s'asseoir ou un emmarchement en béton. Dans ce lieu créé par la plateforme, on peut glisser, grimper, sauter mais aussi s'asseoir, se reposer, s'allonger seul ou à plusieurs (se référer au chapitre 5. *Les aménagements ludiques et sportifs : diversifier les usages pour le bien-être des enfants*).

Lorsque la plateforme est constituée de gradins, un sol amortissant n'est pas nécessaire. Si la plateforme inclut des jeux à zones de chutes (prises d'escalade, glissière de toboggan...) un sol amortissant est indispensable.

Plateforme en bois

Se reporter au chapitre 2. 3. 7. *Les sols en bois*.



Plateforme jardinière, Paris
© CAUE de Paris

Plateforme assise, parc Marconi, Bruxelles
© Ville de Paris

Gradin en béton et bosse en pavés



École À la croisée des chemins, Bruxelles
© CAUE de Paris

Square Cristino Garcia, Paris
© CAUE de Paris

Bosse en sol souple

Ce type d'aménagement peut être mis en place lorsque le sous-sol est occupé et empêche les fondations profondes de certains jeux. Le sol souple amortissant est coulé en surface, cela implique de refaire entièrement la butte si elle est dégradée (Se reporter à l'encadré *Choisir le bon sol amortissant*).



École Rampal, Paris © Ville de Paris

École À la croisée des chemins, Bruxelles © CAUE de Paris

2. 3. Privilégier les sols naturels

La débitumisation des sols et l'utilisation de matériaux naturels (copeaux, pleine terre, graviers de noyaux...) doivent être une priorité.

Les sols naturels sont adaptés à de multiples pratiques d'activités (courir, jardiner, jouer...) et sont utilisés pour leurs qualités sensorielles. Dans certains cas, ils peuvent être amortissants et permettent de recevoir des activités ou des jeux comportant des zones de sécurité (zone chute libre).

La perméabilité, l'entretien, la capacité amortissante... sont déterminants dans le choix des matériaux. L'impact ou coût environnemental et éthique des matériaux de sol est à évaluer au moment de sa fabrication, de sa mise en œuvre, dans sa durée de vie et son possible recyclage, et c'est pourquoi les sols naturels présentent beaucoup d'avantages.



© CAUE de Paris



CONSEILS D'ENTRETIEN

L'entretien des sols naturels

Les sols naturels ne demandent pas le même entretien que les revêtements asphaltés ou bétonnés. En effet, le ramassage des feuilles n'est plus nécessaire dans les zones enherbées ou recouvertes des copeaux. Ces dernières se mêleront au sol et se décomposeront naturellement, venant ainsi nourrir le sol et le fertiliser. Dans la majeure partie des cas, les espaces ensoleillés doivent être privilégiés pour l'installation de sols naturels. Il est préconisé notamment le retournement régulier de la matière afin d'éviter l'humidité et de favoriser l'exposition maximale aux UV qui détruisent les bactéries. Ces sols seront naturellement et régulièrement brassés par les enfants qui joueront dedans. Il faudra néanmoins prévoir le rechargement régulier des différents matériaux : copeaux, sable, gravillons... qui se désagrégeront ou seront éparpillés par les enfants.

2. 3. 1. Pleine terre

Il n'est pas impossible de laisser la terre à nu, elle sera très appréciée des enfants, pour la boue, pour gratter, pour creuser... Les écoles dotées de cours "vertes" équipent souvent les élèves de bottes. Au moment de la conception du projet, il est utile d'interroger l'équipe pédagogique sur ce point et de prévoir un espace de rangement pour les bottes et un lieu pour permettre aux enfants de se déchausser.

Pour limiter la saleté dans l'école, il est recommandé de prévoir des espaces de « décrochage » à l'entrée des bâtiments. Enfin, pour limiter la présence de boue dans la cour et la nécessité de recourir aux bottes, le plus efficace est de **recouvrir la terre nue d'un paillis** de matériaux variés (voir le chapitre 2. 3. 3. *Copeaux de bois et paillis*). Ces matériaux qui maintiennent l'espace propre et enrichissent la terre vont se décomposer lentement et pourront être complétés par un nouveau paillis.

Le projet d'aménagement veillera également à privilégier les zones de sol dur au seuil des bâtiments pour créer des zones "tampon" entre les zones de sols naturels et l'entrée dans l'école.



Terre végétale, école Stadsmus, Bruxelles © CAUE de Paris



POINT DE VIGILANCE

Une terre tassée n'est pas une terre vivante

La terre nue, soumise à la pluie et aux piétinements, a tendance à se tasser et à devenir dure, comme souvent la terre autour des pieds d'arbres. Pour éviter ce phénomène **la terre doit être vivante**, creusée par les racines de végétaux et aérée par les insectes qui y vivent. Elle doit aussi être nourrie par l'apport de compost et protégée du gel par du paillis.



Terre tassée, Paris
© CAUE de Paris

2. 3. 2. Sols enherbés

Des pelouses peuvent être mises en œuvre dans des espaces peu fréquentés, en bordure de massifs arbustifs ou lorsque la superficie de la cour est suffisamment grande.

Pour la mise en place de pelouses, on peut procéder par semis ou placage. Pour le semis, il faut être vigilant à choisir une espèce résistante, à la pousse lente pour espacer les tontes. Le semis se fait sur une couche de terre végétale aérée et perméable (de 20 à 30 cm). Le temps de pousse est à prendre en compte. Ce sol nécessite un temps de repos de plusieurs semaines à plusieurs mois après semis. Il doit alors être rendu inaccessible aux enfants durant ce temps.



Pelouse, école Neuve Saint-Pierre, Paris © CAUE de Paris

Le placage permet de s'affranchir du temps de pousse mais nécessite une préparation du sol (mise à nu de la terre, décompactage, élimination des résidus de surface et humidification) et une pose aux températures les plus fraîches de la journée et de l'année. Un arrosage journalier doit être fait pendant les premières semaines, afin que les racines prennent.

La première tonte a lieu lorsque l'herbe atteint 7 à 10 cm de hauteur. Le sol n'est utilisable que lorsque l'herbe est assez haute et résistante. Il convient donc d'attendre 2 à 3 tontes avant une utilisation intensive, afin de permettre un bon enracinement. Pour les pelouses à usage récréatif, on réalise des tontes hautes (7 à 8 cm) tous les quinze jours environ. Il ne faut pas couper plus d'un tiers de la hauteur de la pelouse. La tonte haute permet de favoriser la pollinisation, augmenter la biodiversité et aider l'herbe à garder son humidité notamment en cas de fortes chaleurs.

Il est possible d'utiliser des semis de gazon (mélange de graminées ou d'herbes) ou des vivaces couvre-sols ou herbacées qui sont compactes, denses et tapissent le sol (Helxine, Sagine, Dischondre rampante, Chiendent pied de poule, Gazon du Japon etc.)

Il est enfin possible de réaliser un sol mixte en alternant des éléments durs (pierre, bois etc.) et des zones enherbées (graves enherbées, pavés enherbés, revêtements alvéolaires enherbés etc.), afin de protéger l'herbe du piétinement (se référer au chapitre *Pavés enherbés*).



POINT DE VIGILANCE

Les pelouses : attention aux piétinements

La pelouse n'est pas adaptée aux espaces subissant un piétinement intensif car elle se dégrade rapidement. Par ailleurs, elle nécessite un entretien régulier et un arrosage important en période de sécheresse.



CONSEILS D'ENTRETIEN

Entretien des espaces engazonnés

Pour l'entretien de l'espace engazonné, il sera préférable de privilégier une tonte espacée et une coupe haute (plus de 4 cm). La pelouse coupée trop courte aura tendance à brunir très vite, dès qu'il fera chaud et sec. Exposé au soleil, le sol se dessèche, s'appauvrit et se dégarnit. Par contre, une tonte plus haute permet aux plantes de s'enraciner plus profondément et de conserver de l'humidité au niveau du sol. L'herbe est ainsi plus tolérante à la chaleur et à la sécheresse, elle brunira moins vite, et le sol, resté humide, sera plus vivant et plus fertile ce qui freinera notamment l'installation de la mousse. Autres points positifs, les « déchets » de tonte seront moins importants et ce tapis vert aura davantage tendance à permettre le développement de plantes herbacées spontanées comme la pâquerette, le pissenlit ou le trèfle, qui feront le bonheur des enfants.

Pour cette tonte, si la surface de pelouse est peu importante, l'option de la tondeuse à main est à privilégier. Non polluante, elle se révèle assez efficace et facile d'usage, surtout si la tonte est haute et assez régulière. Elle pourra être facilement pratiquée par les adultes de l'école, voire même par les enfants. De plus, son petit format permettra de la stocker très facilement dans l'établissement scolaire.

2. 3. 3. Copeaux de bois et paillis

Les copeaux sont obtenus à partir du broyage de bois et d'écorces. Ils protègent et renforcent le sol contre l'humidité (régulation), les changements de températures. Ils favorisent la rétention d'eau, ce qui limite l'arrosage dans les zones plantées. Les copeaux améliorent la structure du sol et donnent un abri aux micro-organismes bénéfiques. Les copeaux de bois sont, de plus, un matériau meuble qui est utilisé pour favoriser la stimulation sensorielle des enfants et développer leur motricité.

Ils peuvent aussi être utilisés comme **sol amortissant ou en paillage**.

Pour la mise en oeuvre d'un **espace en copeaux amortissants**, il est recommandé de prévoir une sous-couche de grave avec un géotextile, une épaisseur de terre (entre 30 et 50 cm) en surface des copeaux. La capacité à amortir est dépendante de l'épaisseur de copeaux installée (de 30 à 40 cm pour un hauteur de chute de 1 à 3 m). Les copeaux devront être posés à nu après tassement par rapport au matériau jouxtant la zone pour limiter le transfert de matière entre ces deux zones. Après tassement, la surface haute des copeaux devra être d'environ 5 cm en-dessous du niveau des sols limitrophes. Le seuil entre les matériaux sera défini par une bordure (métallique, plastique recyclé, bois...). Se référer au chapitre 2. 6. *Traiter la limite entre deux sols*



Paillage bois comme revêtement, école À la croisée des chemins et école Stadsmus, Bruxelles

© CAUE de Paris

Le mulch ou paillis de copeaux se différencie des copeaux de bois amortissants par son usage.

La mise en oeuvre d'un espace en paillage de copeaux est simple, les copeaux sont déversés à la surface de la terre nue, une épaisseur entre 10 cm est recommandée. Il convient d'augmenter l'épaisseur de la couche de copeaux en fonction de l'usage de la zone, pour les cheminements intensifs et les zones traversantes, il est recommandé une épaisseur de 15 cm.

Il existe plusieurs types de **paillis (mulch)**. Les paillis organiques (lin, écorces de pin, coques de fèves de cacao) sont utilisés pour protéger et enrichir les sols des plantations.

Les paillages n'ont pas tous les mêmes propriétés : les écorces de pin acidifient le sol et ne sont donc pas adaptées aux rosiers par exemple. Le paillis de lin est idéal pour les plantes frileuses car il dispose d'un fort pouvoir d'isolation. Il est également possible de créer un paillage avec des éléments naturels récoltés dans la cour d'école comme les feuilles mortes.



CONSEILS D'ENTRETIEN

L'entretien des copeaux de bois

Les copeaux ne nécessitent pas d'entretien particulier, seulement un brassage régulier (qui sera fait naturellement par les enfants dans les cours d'école), un surfacage annuel, un remplissage régulier est nécessaire afin de remplacer les premiers centimètres par de nouveaux copeaux ceux-ci étant compactés et piétinés.

Les copeaux peuvent avoir différentes couleurs. On privilégiera les copeaux naturels, sans traitement chimique, les teintes varient selon l'essence du bois utilisé, allant du beige au marron foncé. Le choix de la couleur s'effectuera en fonction de l'usage donné à l'espace (plutôt marron foncé pour une zone de sous-bois, clair pour une zone de jeux).



POINT DE VIGILANCE

Points d'attention à propos des copeaux (paillage et amortissant) :

- Afin d'éviter les conflits entre enfants, il convient de privilégier les grandes surfaces, accessibles pour le plus grand nombre.
- Matériaux mouvants, les copeaux ne sont pas adaptés aux espaces à proximité des entrées de bâtiments, où les flux de circulation sont concentrés, car ils risqueraient de se propager à l'intérieur.

À propos des copeaux amortissants :

- Il faut être vigilant avec la finition des copeaux, ils devront être doux au toucher et ne présenter aucun risque d'échardes.
- Pour permettre que les copeaux ne soient pas trop humides, il est préférable d'utiliser les copeaux dans des zones ensoleillées ou semi-ombragées.



TIRER PROFIT DU CONTEXTE

Traverser un espace en copeaux

Une fosse de copeaux peut être traversée par un ponton en bois légèrement surélevé. Cet aménagement relie deux espaces à niveau et la rend accessible aux personnes à mobilité réduite. Le bord de cette circulation devient alors le support de jeux d'équilibre, de grimpe et de saut dans l'espace amortissant.



Aménagement de square, Paris
© CAUE de Paris

2. 3. 4. Sable

Le sable peut s'utiliser comme sol amortissant de jeux (exemple : réception d'une glissière de toboggan) et comme bac à sable. Il est préconisé de l'appliquer sur des grandes surfaces afin d'éviter les conflits et de favoriser le brassage. Le sable est aussi un matériau meuble très utile pour favoriser le développement sensoriel et la motricité des enfants (se référer au chapitre 5. 2. 5. *Transvaser des matériaux*). Le sable n'est pas adapté aux espaces à proximité des entrées de bâtiments et des zones humides (noues, fontaine, rivière pédagogique...).

Pour sa mise en oeuvre, il convient de poser le sable (d'une épaisseur de 40 cm) sur une assise en grave recouverte d'un géotextile qui évitera sa contamination. Il est préférable de choisir des sables de bases granitiques, ce type de sable est moins dispersé par le vent, sa granulométrie varie entre 0/08 et 0/0.1. Le sable devra être adapté à l'utilisation pour des enfants. Hygiénique et lavé avant livraison, il devra répondre aux normes en vigueur.



Sable, école élémentaire De Piramide, Anvers © CAUE de Paris



CONSEILS D'ENTRETIEN

Entretien des zones avec du sable

Il convient de ratisser le sable régulièrement afin d'y enlever les possibles débris. Si la zone de sable est à proximité d'une zone végétalisée, un ramassage ludique des feuilles mortes vers le compost pourra être mis en place par les enseignants avec les enfants. Le sable nécessite un remplacement périodique, sa fréquence dépend de l'importance de la fréquentation de la zone.

2. 3. 5. Gravier végétal

Ce sol, intermédiaire entre les copeaux de bois et les gravillons est constitué de morceaux de coques de noyaux de fruits polis mesurant de 6 à 25 mm. Il s'utilise en paillis de 4 cm d'épaisseur. Ce matériau récent n'est pas considéré aujourd'hui comme un matériau amortissant.

Contrairement aux copeaux de bois qui se décomposent et enrichissent la terre, les coques de noyaux sont imputrescibles et résistent au gel. Ils ne nécessitent une recharge (demi-couche) que tous les 6 à 10 ans. Son poids réduit limite les risques de blessures en cas de projection par les enfants.

Ce sol est plus foncé qu'un sol en gravillons. Sa couleur brune varie en fonction de l'humidité et il emmagasine peu la chaleur. Il est issu de matériaux renouvelables et recyclés, à impact environnemental faible.



Gravier végétal © CAUE de Paris

2. 3. 6. Gravillons

Les gravillons sont des graviers ronds. Ce type de graviers roulés et non concassés est utilisable pour réaliser des zones amortissantes, des zones de jeu et des cheminements. Pour des zones amortissantes ou de jeu, il faut utiliser des gravillons fins (de 2 à 8 mm de diamètre) sur une épaisseur allant de 30 à 40 cm. Ce sol meuble est amortissant au même titre que les copeaux ou le sable. Pour les cheminements, des gravillons plus gros sont utilisables (de 8 à 16 mm de diamètre) sur 2 à 4 cm d'épaisseur. La mise en œuvre est simple (fond de forme, couche de fondation en grave, couche de réglage, couche de finition).



Gravillons © CAUE de Paris

Les sols en gravillons ont une excellente perméabilité. Une large gamme de couleurs naturelles est possible (gris, blanc, rose, jaune, beige etc.) en fonction du type de minéraux utilisé. Il est possible de les mélanger pour obtenir un aspect différent. Il existe de nombreuses et importantes ressources en granulats à l'échelle nationale et régionale, notamment en Île-de-France. Il conviendra de privilégier des gravillons d'origine locale. Les gravillons peuvent provenir de matériaux naturels (roche) ou artificiels (recyclage et transformation de produits). Des filières françaises de production de matériaux recyclés existent et permettent de réduire l'impact environnemental de l'utilisation de ce matériau.

Le passage de véhicule n'est pas recommandé sur ce type de sol compte tenu des risques d'orniérage.

Les gravillons peuvent être stabilisés par des dalles alvéolaires en plastique. Ils perdent alors leur capacité d'amortissement mais peuvent supporter le passage régulier de véhicules légers et lourds.



CONSEILS D'ENTRETIEN

Entretien et recyclage des gravillons

L'entretien est simple (ratissage régulier pour retirer les morceaux de végétaux) et une recharge est possible lorsque des trous se forment. Ces sols sont recyclables car ils sont réutilisables comme agrégats, ce qui réduit leur impact environnemental.

2. 3. 7. Les sols en bois

Appréciés pour leurs qualités esthétiques et paysagères, les sols en bois peuvent prendre différentes formes. Lorsque le bois est utilisé en extérieur, en particulier pour les sols, les essences choisies doivent être d'une classe d'usage 3.2 ou 4 (usage extérieur soumis à l'eau). Il faut privilégier des essences européennes comme le châtaignier, le chêne ou le robinier. L'impact environnemental des sols en bois est faible si l'on utilise des bois locaux provenant d'exploitations durables. Le bois est de plus un matériau bio-sourcé et renouvelable.

La durabilité du bois dépend de sa longévité et de l'usage que l'on en fait. Les essences comme le robinier, le chêne ou le châtaignier ont une longévité de 10 à 50 ans pour un usage « soumis à des humidifications fréquentes et permanentes en contact avec le sol » (classe d'emploi 4).

Les platelages et surfaces horizontales seront les plus exposés aux conditions climatiques (soleil et pluie), il est donc nécessaire de particulièrement soigner ces surfaces. Si les couleurs des essences peuvent varier, elles grisent toutes dans le temps. Ces sols en bois seront placés, en priorité, dans des espaces couverts et ne doivent pas recevoir les eaux de ruissellement d'autres sols.

Enfin, en comparaison avec la pierre, le béton ou l'enrobé, le bois emmagasine très peu la chaleur.

L'usage du bois en tant que matériau de sol impose d'être vigilant sur la glissance. Il est difficile d'obtenir une glissance très faible avec des sols en bois, ils sont donc inadaptés aux espaces dynamiques. Des solutions peuvent cependant être trouvées pour la réduire (se référer à la partie *Terrasse en bois*).

Pavage en bois

Ce sol est constitué de « bois debouts » massifs assemblés. Ces pavés peuvent être ronds (diamètre de 120 mm à 160 mm), carrés (de 60 mm à 150 mm), rectangulaires ou octogonaux. La technique du « bois debout » consiste à découper des pièces de bois perpendiculairement au sens des fibres du tronc. C'est la technique inverse de celle permettant de fabriquer des planches. La fabrication de ce sol est possible avec des grumes de tailles différentes ou des pavés de bois.



Parc floral du Bois de Vincennes, Paris
© CAUE de Paris



PRÉCONISATIONS TECHNIQUES

Poser des pavés de bois

La pose se fait sur une sous-couche en sable stabilisé damé ou grave drainante. Les joints (épaisseur 5 à 10 mm) sont remplis en sable afin de solidariser tous les pavés. Une bordure est aussi nécessaire à la périphérie du sol pour tenir l'ensemble. La surface est ensuite égalisée à l'aide d'une plaque vibrante.

Ce sol, peu perméable, nécessite une pente pour l'écoulement des eaux (environ 1 à 2 %). Les bois utilisés étant de classe d'usage 3.2 ou 4, les pavés de bois sont imperméables. La perméabilité du sol dépend donc de la taille et de la nature des joints. La sous-couche doit, elle, aussi être perméable.

La réalisation des joints en sable permet de diminuer la glissance en créant un effet antidérapant.

La pose de pavés ronds génère des plus grandes surfaces de joints augmentant ainsi l'infiltration et l'effet antidérapant.

Terrasse en bois

Une terrasse est constituée d'un platelage (lames de bois posées côte à côte) et de sa structure porteuse. Le platelage est ainsi fixé sur des solives ou lambourdes, elles-mêmes posées sur des plots en plastique ou en béton. La solidité de cette structure ne permet pas le passage de véhicules lourds. La hauteur de la structure devra être au minimum de 10 cm pour permettre la ventilation sous le platelage. Il est également nécessaire de conserver un interstice entre les lames pour prévenir des variations dimensionnelles du bois.

Le platelage bois peut se situer au nu ou en saillie des sols adjacents. Dans les deux cas, pour que le sol soit perméable, la structure du platelage devra reposer sur une couche de fondation en béton drainant, en graviers, en grave ou sol brut stabilisé (terre nue). Dans le cas où il se situe au nu, la structure est installée dans une fosse. Cette fosse forme un radier avec un muret ou un madrier de bois permettant de contenir les terres au droit des sols voisins.

La glissance du sol en platelage bois peut être diminuée grâce à plusieurs techniques : rainurage antidérapant, planches d'épaisseurs différentes posées en alternance, bande de résine antidérapante incrustée, profilés antidérapants métalliques rugueux ou résinés fixés. Quel que soit le dispositif choisi, les planches doivent être posées perpendiculairement à la circulation pour diminuer les risques de glisse.

Les vides générés par la structure du platelage peuvent être occupés par des nuisibles posant des problèmes dans les cours de récréation. Pour les platelages un peu hauts, il est recommandé de rendre possible l'inspection de ce vide à l'aide de trappes de visite. Ces trappes peuvent également permettre de vérifier la perméabilité du sol d'assise du platelage et de l'entretenir.



École Riblette, Paris © CAUE de Paris



CONSEILS D'ENTRETIEN & POINT DE VIGILANCE

Les platelages bois : anticiper les réparations

L'entretien du platelage est simple et se fait par balayage régulier. La présence d'éléments dans l'espace entre les planches peut diminuer la perméabilité du sol et accélérer son vieillissement.

Ce type de sol demande une réactivité importante dans les réparations. Lorsqu'une planche est défectueuse (cassée, désolidarisée etc.), elle peut rendre le sol dangereux. Prévoir la fourniture de planches supplémentaires au moment de la pose de la terrasse permet d'anticiper les réparations futures.

Les terrasses en composite

Si elles semblent être une bonne alternative au bois, les terrasses en composite sont néanmoins très glissantes malgré le rainurage. Les joints n'étant pas creux ou perméables, des flaques se forment plus facilement. Elles sont aussi plus fragiles. En effet, le plastique recyclé casse plus facilement, notamment lorsqu'il est soumis à des changements de température.

Cheminement en grumes ou pièces de bois débitées horizontalement

Les contraintes (essences de bois) et préconisations (nature des joints et de la sous-couche) de mise en oeuvre des pavés de bois peuvent s'appliquer à ce type de sol. Les grumes ou pièces de bois débitées y sont directement enterrées (joint terre). Dans ces exemples, la partie dépassant de la terre mesure de 2 à 4 cm environ et l'espacement entre les morceaux de bois est égale à leur largeur.



Groupe scolaire Lycée français, Anvers © CAUE de Paris

Pas japonais en rondins de bois

Les rondins de bois sont adaptés pour les cheminements, pouvant relier différentes zones de la cour. Il convient de disposer les modules de manière à ce qu'un enfant puisse marcher d'un rondin à un autre, ils devront donc être espacés entre 20 cm et 30 cm les uns des autres (en fonction de l'âge des enfants.)

Il est possible de demander un diamètre approximatif de rondins ; en fonction des troncs d'arbres disponibles le diamètre des lamelles peut varier. Il est recommandé un diamètre allant de 20 à 40 cm.

Les pas japonais peuvent aussi être réalisés avec des matériaux récupérés : dalles, pavés, chutes de béton...



École Thionville, Paris
© CAUE de Paris



Parc Floral, bois de Vincennes, Paris © CAUE de Paris



PRÉCONISATIONS TECHNIQUES

La pose des rondins de bois

Les rondins de bois (en robinier de préférence) sont à ancrer directement au sol, il convient de les faire affleurer le sol jusqu'à 10 cm, après tassement les rondins émergeront du sol de 5 cm. La pose se fait sur lit de sable, l'épaisseur des lamelles doit être suffisante pour permettre aux rondins de bois de ne pas se desceller. La surface du dessous des rondelles devra être passée au chalumeau pour en brûler les premiers millimètres et retarder ainsi le pourrissement du bois.

Les rondins de bois ne nécessitent pas d'entretien particulier.

2. 3. 8. Sols naturels tassés



Grave compactée végétalisée, selon les saisons © Agence Talpa

La grave compactée végétalisée

La grave végétalisée est un revêtement minéral vivant pouvant se substituer à l'enrobé. D'un entretien très limité, il réduit l'imperméabilisation des sols et laisse s'exprimer la biodiversité.

Ce matériau est composé (du sol à la surface) : d'un lit de paille (10 cm non compacté), de 35 cm de graves (base de cailloux ou béton recyclés), de 20 cm de graves mélangées à un substrat naturel mycorhizien (représentant 10 % du volume des 20 cm), de 2 cm de graines (herbacées indigènes variées adaptées aux différents climats français, comportant une majorité de micro-trèfles) mélangées à un substrat naturel mycorhizien.

Ce matériau évolue tout au long des saisons et ne réclame pas d'entretien particulier. Les plantes issues du mélange de graines mycorhizien sont sélectionnées pour ne pas pousser en hauteur.

La grave végétalisée est écologique et économique puisque son coût de mise en oeuvre est comparable à celui d'un enrobé noir classique. Compactée, sa structure permet l'accessibilité PMR. En cas de mise en oeuvre du matériau pour une voie pompier, l'augmentation de l'épaisseur de sa structure permet d'accroître sa portance. Plus on circule dessus, plus la végétation est rase. La différence avec les zones moins sollicitées sera visible. La grave végétalisée convient aux cheminements, aux abords de jardin, aux voies pompiers, aux zones traversantes. C'est un matériau perméable, infiltrant et naturellement humide qui alimente les plantes contenues à la surface.

2. 4. Mettre en oeuvre des sols durs

Les sols durs sont adaptés à la pratique d'activités dynamiques sans zone de chute libre (sport, vélo, course, etc.). Dans certains cas, ils permettent aussi la circulation des véhicules (légers, pompiers, livraison, etc.) et de chariots. Ils permettent aussi de faire la transition entre les sols naturels, parfois salissants, et les sols intérieurs de l'école. La pérennité, la granulométrie, la rugosité et la capacité à supporter des charges lourdes sont déterminantes dans le choix de ces matériaux. Il faut prendre en compte à la fois la couche d'usure et la sous-couche dans l'évaluation de ces éléments ainsi que la perméabilité.

L'impact ou coût environnemental et éthique des matériaux de sols durs est à évaluer au moment de leur fabrication, de leur mise en œuvre, dans leur durée de vie et leur possible recyclage.

2. 4. 1. Sols en agrégats liés

De manière générale, pour les sols durs coulés sur place, des joints de fractionnement sont nécessaires. Leurs emplacements doivent être pensés en plan et en cohérence avec le projet. Lorsqu'une coloration est souhaitée, on préférera les matériaux teintés dans la masse afin d'éviter la perte de la coloration dans le temps ou en cas de choc. La mise en œuvre de ces sols implique un accès proche aux engins lourds (camion toupies, etc.). Dans le cas contraire, il faut prévoir beaucoup de main d'œuvre ou des engins spéciaux (pompes, etc.). La principale différence entre ces matériaux se situe dans la nature du liant utilisé (résine polyuréthane, hydraulique, bitume, organo-minéral, végétal, etc.) et dans la nature des agrégats (petits, gros, roulés, concassés, etc.). Il est possible de réduire l'impact environnemental de ces sols en utilisant des mises en œuvre à froid et des liants organo-minéral et végétal.

Sable stabilisé

Ce sol est réalisé en fixant des agrégats fins (sable) avec un liant hydraulique ou sans liant par compactage. Compte tenu de l'utilisation d'agrégats fins, la rugosité de ce sol est faible. Ce sol ne convient pas à une zone de passage régulier de véhicules ou de passage important d'élèves. Une forte utilisation peut créer un orniérage ou la formation de creux. Il n'est pas adapté à des pentes de plus de 5 % qui favoriseraient son creusement par les eaux de ruissellement. Ce sol est très peu perméable et sa perméabilité diminue avec le temps. Il faut être vigilant sur la planéité du sol fini afin d'éviter la formation de cuvettes et de flaques d'eau. Le sol en sable stabilisé perd de la matière qui peut être transportée à l'intérieur des bâtiments par les chaussures des enfants. Il faut placer ce sol à bonne distance des entrées des bâtiments. Le vent ou le passage des enfants peut aussi former de la poussière par temps sec.

Son coût de mise en œuvre est faible mais ce sol nécessite un entretien régulier et un compactage/recharge. Un désherbage et un balayage régulier des feuilles mortes sont à prévoir. Le balayage du sol en sable stabilisé peut accélérer son vieillissement. Il faut donc éviter les zones sous les arbres.

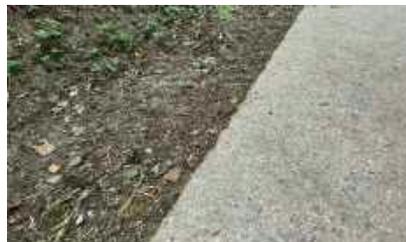
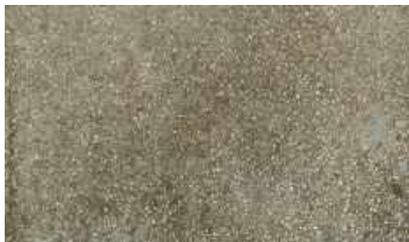


Allée en stabilisé, Saint-Maximin
© CAUE de Paris

Sol en sable stabilisé, Jardin Luc Hoffmann, Paris
© CAUE de Paris

Béton classique

Les sols en béton classique sont imperméables et peuvent servir de surfaces de ruissellement. Ce matériau offre une grande gamme de finition (balayé, texturé, désactivé, etc.) et de granulats (roulés) permettant l'adhérence sans engendrer de blessure en cas de chute.



Béton désactivé, Paris © CAUE de Paris

*Allée forestière en béton désactivé,
Coye la Forêt © CAUE de Paris*



POINT DE VIGILANCE

Bétons et enrobés drainants : pas toujours adaptés pour les cours de récréation !

Les chantiers déjà réalisés ont montré les limites de l'utilisation de ces matériaux pour les revêtements de sols des cours de récréation.

La porosité et par conséquent la perméabilité de ces sols peuvent diminuer fortement dans le temps. En effet, les cavités du matériau peuvent être obstruées (feuilles, terre, végétaux, etc.). Un entretien important est nécessaire pour palier à cet encrassement. Ce colmatage peut favoriser aussi la glissance du sol. Ils ne sont donc pas adaptés aux endroits proches d'une zone végétale ou couverts par des arbres. Les traitements hivernaux par salage et sablage sont proscrits.

La mise en œuvre de ces produits est différente et plus minutieuse que celle des bétons et enrobés classiques. Elle peut nécessiter une formation spécifique des équipes en charge du chantier. Ces sols ne peuvent pas être déposés en cas d'interventions sur le sous-sol. Le sol cassé est envoyé en décharge, augmentant son impact environnemental.

De plus, les retours d'expériences font état d'un ressenti très fort au sujet de l'abrasivité pour les enfants de ces types de sols, plus irréguliers que les sols durs classiques.

Béton drainant

Le béton drainant est un mélange de ciment, de granulats grossiers (roulés ou concassés), d'un liant hydraulique et éventuellement d'adjuvants. La structure poreuse du mélange, due à l'absence de sable, permet à l'eau et à l'air de pénétrer facilement. Sa perméabilité est liée à la taille du granulat utilisé et à la mise en œuvre du béton (vibration plutôt que compactage, adjuvants, etc.). Un granulat aux arrêtes tranchantes donnera un sol rugueux, non adapté aux cours d'écoles. Une large gamme de couleur est disponible, cependant seul le liant est coloré, le granulat conserve sa couleur d'origine. De plus, il est difficile de maîtriser l'aspect final lorsque celui-ci est coulé en plusieurs temps (ce qui est souvent le cas compte-tenu des surfaces importantes et de la difficulté d'accès des camions toupie).



*Béton drainant, école Charles Hermite,
Paris © CAUE de Paris*

*Mise en oeuvre de béton drainant,
école Riblette, Paris © CAUE de Paris*

Enrobé drainant

Ce sol est réalisé en fixant des agrégats avec un liant bitumineux naturellement noir. Il faut décolorer la surface du sol ou le liant, afin d'obtenir une teinte claire. Exception faite des couleurs foncées qui peuvent être obtenues par ajout de pigments. Cette décoloration ainsi que sa réalisation à chaud augmentent l'impact environnemental du sol. Cependant, il est possible d'utiliser des agrégats d'enrobés recyclés.



Enrobé drainant, école Daumesnil, Paris © CAUE de Paris

Enrobé à liant organo-minéral ou végétal

Ces enrobés sont obtenus à partir de liants non bitumineux et sont présentés par leurs fabricants comme des alternatives « écologiques » aux enrobés classiques. Les liants végétaux sont fabriqués avec des matières premières renouvelables et recyclables. Les liants organo-minéraux (hybrides entre éléments organiques et minéraux) permettent d'obtenir des revêtements drainants en ajustant la taille de l'agrégat. Ces deux types de liants sont transparents après séchage et permettent de garder la couleur naturelle de l'agrégat. Ils sont compatibles avec une mise en œuvre à froid ou à basse température. Moins utilisés et plus récents que les enrobés bitumineux, ils permettent d'émettre moins de gaz à effet de serre, de réduire la consommation énergétique et, dans certains cas, de limiter l'émission de composés organiques volatils. Leur épaisseur et leur mise en œuvre sont similaires aux enrobés classiques.



Sol en Urbalith, école Netter, Paris © Ville de Paris

Granulats liés à la résine

Ce sol est constitué de granulats roulés ou concassés fins et liés avec une résine polyuréthane, issue de la pétrochimie. Cette résine est incolore et conserve donc la couleur naturelle du granulat (uni ou moucheté).



Sol en granulats liés à la résine, école primaire Stéphane Hessel, Montreuil © CAUE de Paris

Gravier concassé stabilisé

Ce sol est formé de granulats, de tailles variées, compactés pour les rendre solidaires. Il se rapproche du sable stabilisé (mise en œuvre et entretien) mais présente une surface très rugueuse compte tenu du diamètre important des granulats. Il n'est pas adapté aux espaces où les chutes sont fréquentes.

2. 4. 2. Sols en modules assemblés

De manière générale, les sols modulaires permettent une dépose et une repose facilitées. L'assemblage des modules nécessite le dessin d'un plan de calepinage pensé en cohérence avec le projet. Ce plan permet la bonne intégration (alignement avec les pavés) des éléments inclus dans le sol modulaire (regard, mobilier, etc.). La jonction de ces matériaux modulaires avec des matériaux meubles (terre végétale, stabilisé, graviers, copeaux etc.) constitue des points de fragilité. Ils doivent être traités avec des bordures ou des joints en mortier. Les matériaux modulaires sont adaptés aux espaces peu accessibles avec des engins (fonds de parcelle, cœur d'îlot, etc.).



POINT DE VIGILANCE

Le joint : élément clé des sols modulaires

Les joints ont pour fonction de combler l'espace entre les pavés ou dalles, afin d'assurer la cohésion d'ensemble du sol, tout en permettant la dilatation des pavés et la souplesse du sol. Ils peuvent être perméables (terre, sable simple ou sable polymère, etc.) ou imperméables (résine époxy, bitume, mortier, etc.). L'épaisseur et la nature des joints peuvent être différentes sur un même sol. Il est donc possible de faire varier les qualités d'un sol modulaire (perméabilité, usages, accessibilité, etc.) en jouant uniquement sur différents joints. De la même façon, on peut associer diverses tailles (pavés carrés, rectangulaires, dalles, etc.) et natures de modules (pierre, béton etc.). Cela facilite la délimitation d'espaces ou de zones dans une cour de récréation.

La perméabilité des revêtements modulaires, lorsqu'ils ne sont pas directement constitués de matières perméables, dépend de l'espacement (joints) entre chaque module. Il convient donc de distinguer les modules drainants dans la masse des modules à joints drainants. Il faut aussi penser le rapport entre la taille du module et le linéaire de joint. Plus un module est petit, plus le linéaire de joint et la perméabilité augmentent.



Pavés, école Neuve Saint-Pierre, Paris

© CAUE de Paris

Pavés en béton

La fabrication en usine permet de maîtriser l'aspect final du sol (rugosité, coloris), de proposer une grande variété de coloris et de finitions. Il est possible d'avoir des écarteurs sur chaque pavé ou des modules continus de plusieurs pavés. Cela permet d'éviter le mouvement des pavés lors du passage de véhicules lourds et d'empêcher que des modules soient déchaussés par des élèves.



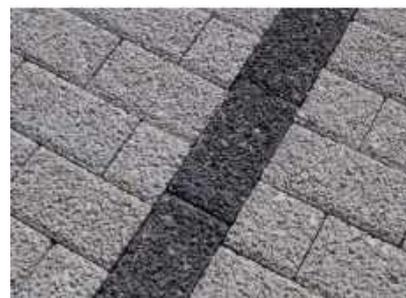
Exemples pavés béton, école primaire Stéphane Hessel, Montreuil

© CAUE de Paris

Pavés en béton drainant

Ce sol est perméable grâce aux pavés qui sont constitués de béton drainant. La rugosité des pavés et les contraintes d'entretien des pavés en béton drainant sont donc similaires à un sol coulé en béton drainant. Pour ce type de pavés, les joints comptent peu dans la perméabilité. Ils sont donc généralement fins. Il existe également des pavés en béton ordinaire perforés. Ces perforations laissent passer l'eau et rendent le pavé drainant. Elles peuvent néanmoins être bouchées et nécessiter un nettoyage haute pression.

Un type de pavés utilise des déchets coquillages broyés à la place des granulats de carrière. Cette matière recyclée est moins consommatrice d'énergie que les granulats classiques, dont la ressource est limitée.



Pavés en béton coquillage drainant

© Alkern

Pavés en pierre

Il est possible de découper des pavés de pierre en éléments fins pour les utiliser lorsque l'épaisseur de sol disponible est réduite. Plusieurs tailles et types de pierre sont possibles. Il faut être vigilant sur la finition. Les finitions trop lisses (polies, adoucies, sciées) ne sont pas adaptées aux cours de récréation car elles rendent le sol glissant. Cependant les finitions bombées ne conviennent pas non plus aux cours d'école et aux espaces dynamiques en général car le sol obtenu n'est pas suffisamment plat. On privilégiera les finitions rugueuses (sablées, flammées, bouchardées, smillées, éclatées, clivées). Dans le cas spécifique de Paris, les pavés en pierre font partie d'une filière de réemploi (se référer à l'*Annexe 7 - Les ressources spécifiques à la Ville de Paris*).



Pavés en pierre, école maternelle Dautancourt, Paris

© CAUE de Paris

Pavés enherbés

Le fond de forme (sous-couche) doit être aéré pour laisser la possibilité à l'herbe de s'enraciner. Les cours étant des espaces fortement et régulièrement fréquentés, l'herbe choisie doit résister à un passage et un piétinement intensifs. Il convient d'utiliser ce sol dans les espaces ensoleillés et arrosés. Il n'est pas adapté aux espaces où les flux de circulation sont concentrés (entrées de bâtiment, cheminements collectifs à travers la cour). Le joint (sable, mélange terre-sable, etc.) dans lequel est plantée l'herbe doit arriver à 1 cm sous le niveau fini des pavés pour limiter l'impact du piétinement.

L'épaisseur du joint est à déterminer, entre autres, en fonction des usages et de l'accessibilité souhaités (passage roulant PMR, chariot, vélos etc.). La taille et le poids des pavés enherbés doivent empêcher que les élèves ne puissent les déchausser en particulier à la jonction avec d'autres matériaux. Ce type de revêtement de sol nécessite un temps de pousse, puis des temps de repos qui le rendent inaccessible pendant une période, mais il offre un bon compromis entre la nécessité de disposer d'un sol dur pour les usages actifs et le souhait d'apporter des surfaces végétalisées dans la cour d'école.



Pavés enherbés, groupe scolaire Stéphane Hessel-les Zéfirottes, Montreuil © CAUE de Paris

Revêtement alvéolaire enherbé

Ce sol est constitué de dalles à alvéoles (plastique ou béton) que l'on remplit avec un mélange de terre non compactée. Le principal risque de ce genre de sol est l'absence d'herbe. Le sol devient alors terreux et les alvéoles qui dépassent de la terre peuvent le rendre dangereux. Comme pour les pavés enherbés, il faut être vigilant sur la nature du substrat utilisé (aéré). Ces dalles peuvent être remplies avec des gravillons (se référer au chapitre 2. 3. 6. *Gravillons*). D'autre part, le plastique se désagrège souvent, entraînant ainsi une pollution des sols.



Dalles alvéolaires béton et plastique
© libre de droits

Dallage (béton et pierre)

En raison de leur grande taille, les dallages béton ne sont pas adaptés aux zones de circulation de véhicules car ils sont plus fragiles. Mais ils offrent une bonne alternative aux sols coulés. Réalisés en usine, leur rendu (couleur, granularité, glissance) est parfaitement maîtrisé. Les grandes dimensions des dalles permettent de limiter les joints et d'offrir une finition lisse et uniforme qui peut se prêter à des activités sportives par exemple.



*École maternelle Les Zéfirottes,
Montreuil* © CAUE de Paris

Groupe scolaire Lycée français, Anvers
© CAUE de Paris

Dallage pierre en opus incertum (appareil irrégulier)

L'épaisseur et la forme variée des pierres impliquent une mise en œuvre dalle par dalle et une préparation soignée de la sous-couche.



Exemple de dallage irrégulier
© photo libre de droit

*Dallage de la promenade Claude Levi-
Strauss, Paris* © CAUE de Paris

2. 5. Tableau récapitulatif des différents types de sols

	Impact écologique	Perméabilité	Capacité amortissante	Accessibilité PMR
Terre végétale (non tassée)	V	V	O	X
Terre de remblais (tassée)	V	O	X	X
Copeaux de bois	V	V	V	X
Herbe	V	V	O	X
Sable	O	V	V	X
Gravier végétal	V	V	X	X
Gravillons	V	V	V	X
Liège coulé	O	O	V	V
Pavés de bois avec joints sable	V	O	X	O
Platelage en bois avec lames espacées	V	O	X	O
Chaussée végétale	V	V	X	V
Sable stabilisé	O	O	X	V
Sol souple EPDM	X	O	V	V
Béton drainant	O	O	X	V
Enrobé drainant	X	O	X	V
Granulats liés à la résine	X	O	X	V
Enrobés à liants organo-minéral ou végétal	O	O	X	V
Béton	O	X	X	V
Gravier concassé stabilisé	O	O	X	V
Pavés béton joints sable	O	O	X	V
Pavés béton drainant	O	O	X	V
Pavés pierre de réemploi avec joints sable	V	O	X	V
Pavés enherbés	V	O	X	X
Revetement alvéolaire enherbé (béton)	O	V	X	X
Revetement alvéolaire enherbé (plastique)	X	V	X	X
Dallage pierre réemploi	V	O	X	V
Dallage béton	O	O	X	V

2. 6. Traiter la limite entre deux sols

Les limites sont nécessaires entre deux matériaux pour faire la jonction, conserver un même niveau ou créer un dénivelé. Les matériaux placés côte à côte peuvent être de nature similaire ou différente : pavés enherbés, herbe, copeaux, béton, dalles...

En fonction des sols en contact, la hauteur de la bordure doit être différente. Certains sols doivent être parfaitement continus pour être accessibles et doivent donc avoir une limite imperceptible et parfaitement à niveau. Le sable ou les copeaux, qui sont des sols meubles, auront besoin des bordures plus hautes car ils seront brassés par les enfants et sont plus susceptibles de déborder.

Attention, les limites doivent permettre le passage de l'eau si un ruissellement est prévu d'un sol imperméable vers un sol perméable.

2. 6. 1. Les limites à niveau



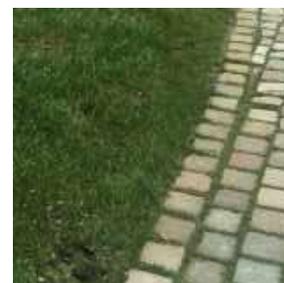
Limite entre pavés enherbés et béton drainant avec une bordure de pavés joints



Limite entre pavés enherbés et béton drainant avec une lisse métallique



Limite entre copeaux, platelage et béton drainant avec une lisse en bois



Limite entre pavés enherbés et herbe sans bordure

2. 6. 2. Les limites en sur-épaisseur



Décaissé entre un sol dur en pavés et des copeaux



Bordure en grume de bois entre du béton et de l'herbe



Muret en pavés entre du béton et des copeaux



Muret en pavés entre un cheminement en bois et des copeaux

3. L'eau : valoriser une ressource

L'imperméabilisation croissante des villes a modifié le cycle naturel de l'eau et participé à l'effet d'îlot de chaleur urbain. L'eau est cependant indispensable au rafraîchissement des espaces urbains et au développement de la biodiversité.

La ville de Paris a par exemple mis en place un [Plan ParisPluie](#), qui vise à restaurer le cycle naturel de l'eau et à renforcer la présence de l'eau et de la nature à Paris.

Dans les cours d'écoles, la gestion de l'eau doit ainsi être intégrée au projet de transformation de l'espace. Il existe une vaste diversité de situations et de spécificités auxquelles il faut adapter les stratégies de gestion de l'eau. Pour chaque cour, il conviendra donc de trouver le bon itinéraire de l'eau.

Pour mettre en place une bonne gestion des eaux, il est essentiel de considérer l'eau comme une ressource économique, paysagère, écologique et sociale.

L'enjeu dans les cours de récréation est également de rendre l'eau accessible aux enfants, autrement que par le robinet des toilettes, qu'il s'agisse de boire, de se rafraîchir, de jouer... ou même d'apprendre !



BIEN DÉMARRER

Un premier diagnostic de la cour peut être réalisé, au moment du démarrage du projet :

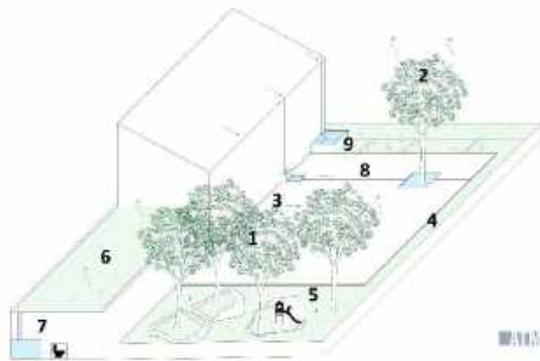
- se renseigner sur la pluviométrie de la région où se situe la cour ;
- identifier les circuits actuels de l'eau (pentes naturelles, espaces existants d'infiltration, points de stagnations...);
- connaître l'état du réseau existant (sa dégradation peut expliquer les regards bouchés et les flaques d'eau qui se forment souvent. Si les racines des arbres ont tendance à endommager le réseau et à soulever le revêtement de sol, c'est à la recherche d'humidité, un meilleur traitement du pied d'arbre peut améliorer la situation (se référer au chapitre 1. 2. *Privilégier les arbres*). Il n'est par ailleurs **pas toujours nécessaire de refaire le réseau en totalité** ;
- **identifier les capacités d'infiltration du sol à partir de la zone dans laquelle se situe la cour** (se référer à l'Annexe 1 - *Les diagnostics avant la mise en œuvre d'une cour*). Les essais Matsuo sont à privilégier car ils offrent les résultats les plus pertinents au regard des prescriptions du zonage pluvial.

Pour le cas de Paris, il est également important de vérifier la structure du sous-sol auprès de l'Inspection Générale des Carrières (se référer à l'Annexe 7 - *Les ressources spécifiques à la Ville de Paris*). Remblais, carrières, gypse et argile sont les principaux paramètres à prendre en compte pour déterminer les conditions d'infiltration des eaux pluviales dans le sol ; des conditions qui peuvent en outre être améliorées par la présence de végétaux (se reporter au chapitre 3. 1. 1. *Gérer l'eau de pluie à la parcelle*). Il faut également prendre connaissance d'éventuelles constructions enterrées, connues ou non (caves, parking, abris...).

Enfin, à partir du projet, il faudra réévaluer les besoins du réseau d'assainissement, car avec le nouvel aménagement certains espaces de la cour n'auront plus besoin d'y être connectés.

Intégrer la gestion de l'eau pluviale dans les cours oasis : une diversité d'actions

- 1 Boiser les cours pour créer des zones d'ombre
- 2 Associer l'eau pluviale et le végétal pour créer des îlots de fraîcheur. Insérer les îlots de fraîcheur dans les usages de la cour (aires de jeux, lieux de repos, ...)
- 3 Nivelier le sol pour utiliser l'eau pluviale comme une ressource pour le végétal
- 4 Considérer les murs et les clôtures comme des opportunités pour les îlots de fraîcheur
- 5 Désimperméabiliser les sols en associant des matériaux poreux innovants et des matériaux perméables simples et écologiques
- 6 Etudier les opportunités de végétalisation des toitures terrasses
- 7 Recycler l'eau pluviale pour un usage sanitaire
- 8 Donner à voir les chemins de l'eau pluviale et le ruissellement gravitaire pour développer une pédagogie autour de la pluie
- 9 Créer des cuves de stockage pour l'arrosage de jardins pédagogiques



AIM

WVWS

Les principes de gestion de l'eau pluviale pour une cour oasis

Recycler l'eau

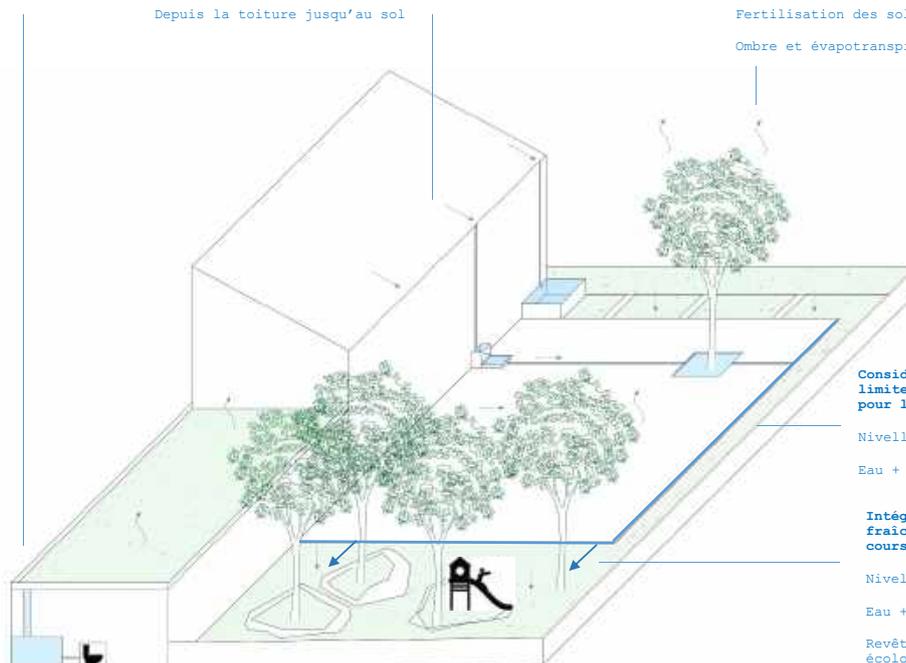
Pour l'arrosage d'un jardin pédagogique
Pour un usage sanitaire

Rendre visibles les chemins de l'eau de pluie

La cour comme espace de pédagogie sur la pluie et la nature
Mettre en scène le ruissellement gravitaire
Depuis la toiture jusqu'au sol

Eau de pluie ressource pour le végétal

Nivellement
Infiltration
Fertilisation des sols
Ombre et évapotranspiration



Considérer les murs et les limites comme des opportunités pour les îlots de fraîcheur

Nivellement du sol +
Eau + végétal + usages

Intégrer les îlots de fraîcheur dans les usages des cours

Nivellement du sol +
Eau + végétal + usages +
Revêtements simples et écologiques

AIM

3. 1. L'eau de pluie

La gestion des eaux de pluie est essentiellement liée au sol : le sol naturel a besoin d'eau pour vivre et permettre à la végétation de se développer ; en échange, sol et végétaux absorbent les pluies - faibles ou fortes - et les restituent sous forme d'évapotranspiration lorsqu'il fait chaud. Pourtant l'imperméabilisation de la ville conduit trop souvent l'eau de pluie directement dans les réseaux d'assainissement, participant ainsi à le saturer à une large échelle.

Le système de gestion des eaux de pluie mis en place doit être hybride et associer le cycle naturel de l'eau au réseau d'assainissement technique existant. Moins sollicité car en partie déconnecté, l'efficacité de ce dernier sera ainsi renforcée, limitant ainsi les déversements du réseau dans les cours d'eau et les débordements sur l'espace public.

L'idée est de participer à restaurer un cycle de l'eau local en valorisant l'eau au plus près de l'endroit où elle tombe.

Les bénéfices d'une gestion alternative des eaux de pluie sont nombreux :

- Réduction du ruissellement de surface,
- Réduction du risque d'inondation,
- Amélioration de la qualité de l'air et de l'eau,
- Limitation de la pollution (dans les milieux récepteurs),
- Rechargement des nappes phréatiques,
- Renforcement de la biodiversité,
- Lutte contre les îlots de chaleur urbain,
- Amélioration du cadre de vie,
- Économies d'installation et d'entretien des réseaux d'évacuation.

Pour les cours de récréation, on distingue plusieurs techniques permettant la gestion des eaux pluviales :

- L'infiltration directement dans le sol de l'eau de pluie,
- Le ruissellement pour l'alimentation en eau des végétaux de la cour, une évacuation par évapotranspiration et une infiltration dans un sol naturel,
- La retenue temporaire d'eau de ruissellement sur des toitures-terrasses ou dans des bassins d'orage,
- La collecte de l'eau pour l'arrosage des espaces verts, pour les sanitaires (possible dans les collèges) ou pour un autre usage.

Associer la gestion de l'eau pluviale, la perméabilité du sol et le végétal

Niveler le sol pour utiliser l'eau comme ressource pour les végétaux

Mettre en scène le ruissellement gravitaire de la pluie depuis les toitures

Concevoir des chemins de l'eau pédagogiques

Multiplier les strates de plantations

Végétaliser le mur par une strate moyenne + basse

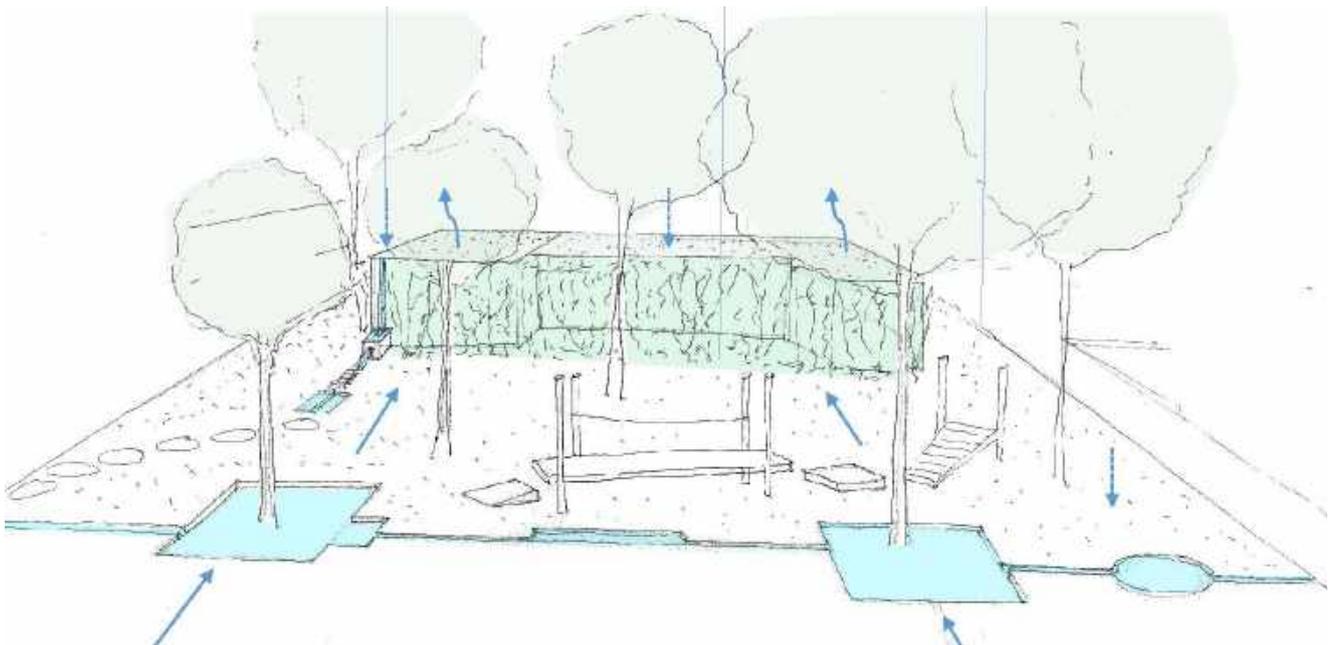
Etudier la végétalisation de la toiture

Augmenter le nombre d'arbres

Désimpermeabiliser le sol par un revêtement simple et écologique

Copeaux de bois ou gazon ou sable

Concevoir des jeux en bois en lien avec la nature, l'équilibre, le ruissellement de l'eau



AIM

3. 1. 1. Gérer l'eau de pluie à la parcelle

La gestion de l'eau de pluie à la parcelle consiste à gérer l'eau en amont des systèmes de collecte, au plus près de sa zone de chute. L'objectif est d'atteindre le minimum de rejet possible et le zéro rejet quand c'est possible. À Paris, par exemple, 83 % du volume d'eau annuel est constitué des pluies faibles (lame d'eau de 8 mm), qui sont les plus faciles à infiltrer. Le plan Parispluie de la Ville de Paris (qui traduit les objectifs du règlement opposable de zonage pluvial), fixe un seuil minimal de déconnexion d'une pluie objectif pour tout bâti ou modification de bâti de plus de 20m², toute construction d'équipement sportif non bâti de plus de 500m² et toute modification d'espace public (voirie et espace vert) de plus de 1000m². Les cours d'écoles ne sont, par nature, pas du bâti mais elles sont considérées comme tel et doivent répondre aux mêmes objectifs.



TIRER PROFIT DU CONTEXTE

C'est quoi le "zéro rejet" ?

Le concept de zéro rejet peut faire peur car il va à l'encontre de ce que l'on apprend et de ce que l'on pratique en matière d'aménagement urbain depuis 50 ans : se raccorder au réseau.

Il est perçu comme une contrainte, presque négative alors qu'en réalité il s'agit d'alimenter les plantes en eau et de recréer du sol vivant. Le zéro rejet c'est considérer l'eau comme ressource et non plus comme un déchet qu'il faut évacuer le plus vite et le plus efficacement possible. C'est accepter de rendre à nouveau l'eau visible et présente dans notre environnement urbain lors des épisodes pluvieux.

Plusieurs solutions peuvent être mises en place au niveau des sols pour la gestion de l'eau à la parcelle. Elles sont à associer de façon stratégique :

- diriger les eaux de ruissellement en priorité vers des espaces végétalisés,
- favoriser les surfaces végétalisées pour augmenter l'évapotranspiration,
- favoriser les revêtements perméables pour augmenter les quantités infiltrées,
- favoriser les revêtements poreux (gravillons) pour augmenter les pertes d'eau par « mouillage ».



1. Précipitation
2. Interception par la végétation
3. Évaporation / évapotranspiration
4. Ruissellement
5. Infiltration dans le sol
6. Rétention dans le sol
7. Écoulement hypodermique
8. Écoulement vers le sous-sol, rechargement de la nappe

TROUVER DE L'AIDE

L'eau c'est un métier !

Se rapprocher de bureaux d'études ou services compétents pour mieux définir le projet. Les hydrologues peuvent proposer des [systèmes simples](#) et adaptés à chaque situation.

Infiltrer les eaux de pluie pour rafraîchir

Une gestion alternative des eaux de pluie impose que les nouveaux aménagements diminuent les surfaces imperméables au profit de surfaces perméables.

Tous les sols n'ont pas la même capacité d'infiltration. Celle-ci dépend de la composition des revêtements (asphalte, gravillons, pelouse...) et des sous-sols (argileux, calcaire, sables fins...). La pleine terre, largement plantée de strates diversifiées (se référer au chapitre 1. 1. *Créer différentes strates végétales*) est la plus performante en terme d'infiltration. En effet, les végétaux et leurs racines, ainsi que toute la faune qui se développe dans les sols vivants, vont permettre d'accroître la capacité d'absorption du sol, notamment en cas de fortes pluies.

C'est également cette combinaison qui permettra un rafraîchissement ambiant grâce au stockage et à l'évaporation de l'eau.

Le substrat fait office d'éponge et retient ainsi l'eau dans son épaisseur. Lorsque le substrat présente une porosité compatible avec la capillarité, la surface reste alimentée en eau stockée dans l'épaisseur et assure ainsi une évaporation continue pendant un certain temps. L'épaisseur du substrat joue un double rôle : plus elle est importante, plus la rétention d'eau est importante. Cependant si l'épaisseur est trop importante, les couches d'eau les plus profondes ne participeront pas à l'évaporation. La pleine terre offre un bon compromis sur ce plan.

TROUVER DE L'AIDE

Des financements pour les régions Île-de-France et Normandie

Pour la Région Île-de-France et la Normandie, un financement est possible par l'Agence de l'Eau Seine Normandie (AESN) (se référer à l'*Annexe 2 - Les aides au financement*).

Les Agences de l'Eau accompagnent les collectivités à la mise en place d'une gestion à la source des eaux pluviales, par des aides financières. Ainsi 80 % du coût des travaux de sols peuvent être financés avec un prix plafond de 30€/m² (100€/m² si 80 % de la surface initiale devient perméable et végétalisée).

Deux autres dispositifs pouvant se retrouver dans les cours sont également éligibles :

- Les toitures végétalisées, si le substrat a une épaisseur égale ou supérieure à 8 cm. La récupération d'eau pluviale ;
- La récupération et la valorisation d'eau pluviale.

Pour plus d'informations, rendez-vous sur le site <http://www.eau-seine-normandie.fr/>.

Elles financent aussi, à hauteur de 50%, le coût des études (choix, dimensionnement) réalisées par un Bureau d'Études Technique spécialisé

La connaissance du sous-sol est un premier indicateur de la capacité d'infiltration du sol mais ne doit pas constituer un frein à une analyse plus précise. Ces données sont répertoriées selon de grandes zones géographiques. La crainte principale est souvent d'occasionner des désordres : affaissements, fontis, humidité... en réalité les dégâts survenus sont souvent dus à des problèmes de réseaux ou de fuites de canalisations. En effet, si l'on examine les volumes d'eau en jeu, ceux d'une infiltration d'eau de pluie sont minimes en comparaison du débit d'une fuite continue. Pour d'autres informations, se reporter à l'Annexe 1 - Les diagnostics avant la mise en œuvre d'une cour.

Niveler les zones imperméables vers les zones perméables

Les ruissellements produits par les surfaces imperméables doivent être, au maximum, dirigés vers la pleine terre. L'association de sols perméables et imperméables demande un travail précis de nivellement du sol pour amener l'eau là où elle sera utile et pourra s'infiltrer. Les espaces plantés ou fosses d'arbres peuvent ainsi simplement être en contrebas ou décaissés pour recevoir l'eau de pluie, qui vient les nourrir et créer l'îlot de fraîcheur recherché.



PRÉCONISATIONS TECHNIQUES

Infiltration de 1 pour 1, ou plus...

Extrait du Plan ParisPluie :

Le règlement du zonage pluvial appelle à la vigilance avant de concentrer les eaux pluviales en zone très sensible. Toutefois, l'installation de plantations peut moduler la concentration des eaux dans un ouvrage, compenser la faible perméabilité des sols et limiter les risques liés au sous-sol : selon le nombre de strates végétales intégrées, il est possible de gérer une plus ou moins forte concentration d'eau de pluie. En zone géologique très sensible (présence de gypse ludien avéré) on considère qu'un sol sans présence végétale (ou très faible) accepte une concentration de 1 pour 1. **La superposition de strates végétales permet d'augmenter le coefficient de concentration d'autant que le nombre de strates** (herbacée, arbustive, arborée). **Ainsi, une première strate permet d'obtenir une concentration de 2 pour 1** (exemple herbacée ou arbustive). **L'ajout d'une seconde strate permet d'obtenir une concentration de 3 pour 1** (exemple arbustives ou arborée). La superposition des trois types de strates permet ainsi d'aller jusqu'à une concentration de 4 pour 1. Ce principe repose sur le fait que les végétaux vont, à la fois pour partie, « pomper » de l'eau du sol et pour une autre partie retenir et grandement évaporer la pluie.

Des études sont menées par le STEA (Service Technique de l'Eau et de l'Assainissement de la Ville de Paris), en charge du suivi du plan Parispluie afin de compléter les connaissances sur le potentiel d'évapotranspiration des végétaux. Un premier rapport devrait être publié en fin d'année 2020.

Les formes de pentes de la cour doivent être orientées vers les espaces plantés, afin de valoriser les eaux de pluie et de limiter les ruissellements vers les bâtiments. En cas de problème d'humidité dans un des murs donnant sur la cour, une étude au cas par cas doit être effectuée pour traiter le problème indépendamment.

Le chemin de l'eau jusqu'aux espaces plantés doit donc être anticipé. Si des éléments de bordures ou de mobilier sont prévus ils risquent d'entraver l'écoulement de l'eau dans les espaces végétalisés. Le choix de bordures interrompues, percées ou ajourées peut alors régler facilement le problème. Si le nivellement est entièrement repensé, les espaces végétalisés pourront être décaissés par rapport aux surfaces imperméables afin de faciliter le ruissellement.

Les **fosses d'arbres continues** ou mises en réseau permettent une meilleure infiltration et un meilleur développement des arbres. L'eau circule d'un pied à l'autre de façon gravitaire et constitue, de plus, un aménagement ludique pour les enfants. Les fosses peuvent avoir une capacité assez élevée, de manière à jouer le rôle de petit réservoir en cas de fortes pluies. Ainsi l'eau retenue pourra s'infiltrer progressivement. Les arbres ne sont pas très exigeants et toutes les eaux de ruissellement leur seront bénéfiques.



Place des orangers à Cordoue
© CAUE de Paris



Stormwater tree Atlanta © Trees Atlanta

Des **noues ou jardins de pluie** (se référer au chapitre 1. 6. *Créer des noues, des fossés humides, des jardins de pluie*) permettent également de drainer et d'infiltrer les eaux pluviales naturellement. Habituellement sec, ce fossé sera humide en cas de pluie sans pour autant contenir beaucoup d'eau.



Jardin Luc-Hoffmann, Paris © CAUE de Paris

Une **tranchée drainante** est un ouvrage simple permettant de stocker et d'infiltrer l'eau pluviale. Dans cet aménagement linéaire et peu profond, le fond et les bords sont protégés par un géotextile pour éviter le colmatage. Elle est ensuite remplie de matériaux qui présentent un indice de vide plus important que le sol ; vide qui se remplira d'eau. La partie superficielle peut être recouverte de pelouse ou d'un revêtement perméable.



Tranchée drainante © Grand Lyon



TIRER PROFIT DU CONTEXTE

Quand l'infiltration est impossible

Lorsqu'il est impossible d'infiltrer l'eau de pluie dans le sol (risque de désordre du sous-sol, pollution, cour sur dalle...) d'autres stratégies peuvent être mises en œuvre pour améliorer la saturation du réseau :

- Toiture terrasse
- Jardinière de dévoiement d'eau pluviale
- Jardin de pluie ou noue étanche (se référer au chapitre 1. 6. *Créer des noues, des fossés humides, des jardins de pluie*)
- Fosse de végétation étanche
- Stockage et rejet à débit limité de l'eau
- Stockage et réutilisation de l'eau pour des usages pérennes

Déposer, déconnecter ou adapter le réseau existant

Les ouvrages d'assainissement, hérités du XIXème siècle, sont souvent des infrastructures lourdes et coûteuses à mettre en place et à entretenir. Aujourd'hui, la saturation du réseau et les inondations plus fréquentes nécessitent la déconnexion partielle ou complète du réseau.

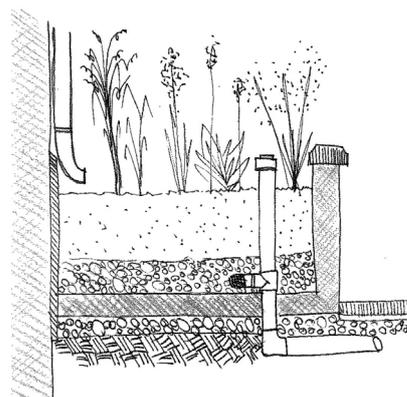
Et c'est bien l'association de différentes techniques de gestion alternative (stockage, réutilisation, infiltration directe de l'eau de pluie dans le sol) qui permettra de soulager le réseau et de le rendre plus efficace en cas de besoin.

Une partie du réseau existant peut être conservée (sous les sols en bon état qui seront conservés) tandis qu'une autre partie peut disparaître au profit d'espaces de pleine terre.

Une **déconnexion partielle du réseau** exige la mise en place de réservoirs paysagers pour pluies. Ces réservoirs prennent la forme de jardinières, où poussent des végétaux afin de stocker et filtrer l'eau des toits. Soit ils infiltrent l'eau directement dans le sol, soit ils stockent et déversent un trop plein dans le réseau d'assainissement. Les descentes d'eau sont ainsi dévoyées vers ces cuves.

Dans le cas d'un bac en pied de bâtiment, il faudra s'assurer de l'étanchéité de celui-ci. Une profondeur de 50 cm est nécessaire à l'installation des couches de grave drainante et de terre. Les graminées ou vivaces seront privilégiées et les espèces choisies résistantes à des conditions d'humidité.

Sur le même principe, la toiture végétalisée va absorber et stocker les eaux du toit au lieu de les envoyer directement dans le réseau, à l'image d'une éponge. Cette eau sera retenue par le substrat et les végétaux et sera évapotranspirée. La toiture est reliée par un trop plein aux gouttières. En général, les toitures végétalisées permettent de retenir a minima les pluies courantes mais cela dépend du type de toiture mis en place (se référer au chapitre 1. 5. 3. *La végétalisation des toitures*).



Jardinière réservoir © CAUE de Paris



Jardin de Pluie à Saint-Denis hors sol, avec récupération de l'eau de pluie d'une toiture © Ville de Paris

La **déconnexion totale du réseau** exige la mise en place d'ouvrages capables de gérer, seuls, les fortes pluies. La connexion au réseau reste préconisée dans les villes denses pour prendre le relai dans le cas de pluies cinquantennales ou centennales. Dans les cours d'écoles complètement déconnectées du réseau, un système de trop-plein devra donc être maintenu devant les bâtiments et dans les points hauts de la cour.

3. 1. 2. Récupérer et stocker l'eau de pluie

À l'échelle de la ville, l'eau de pluie, qui ne peut plus s'infiltrer, s'écoule presque exclusivement par le réseau d'égouts, où elle rejoint les eaux usées. Elle demeure néanmoins une eau douce et sans chlore qui sera appréciée des plantes.

Dans les cours Oasis, l'objectif est donc de la valoriser et de la considérer comme une ressource.

La récupération de l'eau de pluie va permettre de réduire l'apport d'eau au réseau d'assainissement et la consommation d'eau potable, pour des usages qui ne nécessitent pas une telle qualité. Dans les collèges, il est possible de l'utiliser pour les sanitaires, en la stockant dans des cuves enterrées ou en surface (sur le toit des sanitaires par exemple, si leur structure le permet). L'eau de pluie récupérée peut également être utilisée pour rafraîchir la température lors de fortes chaleurs en étant aspergée sur les revêtements de sol.

Les collecteurs d'eau pluviales se positionnent en descente d'eau pluviale. Ils servent à constituer une réserve et peuvent prendre plusieurs formes : petits récupérateurs ou grands conteneurs en surface ou citernes enterrées. Le choix dépend de la surface disponible, du budget et de l'usage qui est fait de l'eau stockée. Les collecteurs fermés fonctionnent avec un système de trop plein relié à un ouvrage de surverse en priorité ou au réseau.

Certains éléments sont obligatoires et permettent d'assurer la sécurité sanitaire des personnes en contact avec l'eau récupérée :

- Avoir une fermeture du collecteur pour éviter la ponte de moustiques ;
- Être équipé de crapaudine ;
- Poser des grilles anti-moustiques de maille de moins d'un millimètre au niveau des aérations ;
- Pouvoir être vidangé complètement ;
- Installer une plaque de signalisation eau non potable et pictogramme ;
- Avoir un robinet de soutirage verrouillable afin d'éviter l'utilisation de l'eau par les enfants seuls.

D'autre part, la mise en place de filtres à charbon et/ou en céramique permettent d'assurer une filtration de l'eau.



Récupérateur d'eau à l'école Dautancourt, Paris © CAUE de Paris



Récupérateur d'eau à l'école Gustave Doré, Strasbourg © Classe de CM2 bilingue école Gustave Doré



Exemple de stockage modulaire aérien, recouvert d'un bardage bois © Murdeau



POINT DE VIGILANCE

Rappel des préconisations de l'Agence Régionale de Santé en matière d'eau de pluie

La récupération de l'eau pluviale est encadrée par un arrêté :

Arrêté du 21 août 2008 relatif à la récupération des eaux de pluie et à leur usage à l'intérieur et à l'extérieur des bâtiments

Article 2 I. – L'eau de pluie collectée à l'aval de toitures inaccessibles peut être utilisée pour des usages domestiques extérieurs au bâtiment. L'arrosage des espaces verts accessibles au public est effectué en dehors des périodes de fréquentation du public.

Les usages liés à des établissements recevant un public potentiellement sensible sont interdits.

D'autres pays européens, tels que la Belgique, autorisent le stockage et l'utilisation de l'eau de pluie par les enfants dans les cours d'écoles.

Cet arrêté ne définit pas l'utilisation de l'eau récupérée dans un contexte pédagogique et encadré. Il appartient donc à chaque collectivité de se positionner sur ce point. La Ville de Paris favorise la récupération d'eau de pluie à destination de l'arrosage des jardins par les enfants dans des conditions encadrées en temps scolaire ou périscolaire.



TIRER PROFIT DU CONTEXTE

Prévoir l'arrosage avec l'eau récupérée

La mise en place d'un système d'arrosage privilégiera la consommation des eaux de pluies récupérées. L'installation d'une pompe est alors nécessaire et le collecteur devra alors être dimensionné par rapport aux besoins d'arrosage et à la surface de collecte.

Une façade végétalisée pourra être arrosée par un dévoiement de gouttière.

Le paillage permettra d'économiser des arrosages grâce à l'humidité qu'il retient (se référer au chapitre 2. 3. 3. *Copeaux de bois et paillis*)

3. 1. 3. Rendre l'eau de pluie ludique et pédagogique

Rendre l'eau visible dans la cour de récréation permet de sensibiliser les élèves au cycle de l'eau, à la préservation de la ressource et de leur faire prendre conscience de sa présence. Aujourd'hui, leur seul contact avec la pluie est celui des flaques d'eau restées dans la cour après une averse. Ils ne réalisent pas le ruissellement des toitures, la quantité d'eau infiltrée ou l'évaporation après une pluie. La plupart du temps, lorsqu'il pleut les enfants n'ont pas le droit d'aller dans la cour, ils restent dans les classes ou le préau, alors que la pluie est un événement qui peut être agréable, intéressant et source d'apprentissage. Les flaques sont d'ailleurs principalement un problème d'adultes, les enfants y voient souvent un nouvel espace de jeu.

La cour de récréation est donc le lieu idéal pour la superposition d'usages avec des aménagements de gestion de l'eau de pluie couplés à des usages plus ludiques.

Donner à voir le chemin de l'eau

Des chaînes d'eau peuvent être installées à la place de descentes d'eau classiques. Elles prennent la forme, soit d'une chaîne tendue conduisant l'eau de haut en bas, soit de petits éléments transvasant l'eau de l'un dans l'autre. A l'image d'une petite cascade, cet aménagement rendra visible aux enfants l'eau de pluie et son chemin.

Chaîne d'eau, école maternelle Ernest Renan, Issy-les-Moulineaux
© CAUE de Paris



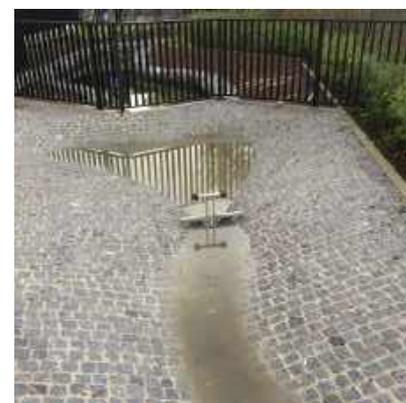
Développer des jeux avec le ruissellement gravitaire

Des ruisseaux ou rivières pédagogiques peuvent conduire l'eau de pluie d'un point haut vers un point bas. Complétées de petites écluses, ces installations deviendront des lieux de jeu. Par temps sec, le « lit de la rivière » pourra servir de terrain de billes, de circuit de voitures...

S'il y a des petits bassins ou des cuves, il faudra s'assurer que la profondeur est insuffisante pour se noyer.

Se référer au chapitre 5. 2. 6. *Jouer avec l'eau*

Rivière pédagogique école A la croisée des croisée des chemins
© CAUE de Paris



POINT DE VIGILANCE

Éviter la prolifération des moustiques

Les installations d'eau ne doivent pas comporter d'eau stagnante (dans les gouttières, sur les toitures-terrasses, les dépressions de terrain, les soucoupes de pot, les vases, les fontaines, etc.) pour éviter la prolifération des moustiques. Un système d'évacuation de l'eau doit donc être prévu. Le moustique tigre (*aedes albopictus*) est arrivé en France métropolitaine. Si vous en repérez un [signalez le](#).

3. 2. L'eau potable

L'eau potable n'est actuellement accessible dans les cours de récréation qu'aux robinets des lavabos des sanitaires. Pourtant, boire est essentiel pour les enfants qui ont besoin de s'hydrater et de se rafraîchir, notamment lors des vagues de chaleur estivales.

La pulvérisation de gouttelettes d'eau est également une source de rafraîchissement de l'espace, tout comme les jeux d'eau, régulièrement organisés dans les cours de récréation.

3. 2. 1. Installer des points d'eau accessibles aux enfants

Ces points d'eau peuvent prendre la forme de robinets à boutons poussoirs le long d'un mur, de vasques ou lavabos extérieurs ou de fontaines à boire.

Ces équipements extérieurs doivent privilégier la simplicité, tant pour l'esthétique, que pour l'entretien ou pour le prix. Des modèles de robinets à plusieurs hauteurs permettront à tous les enfants de tous âges d'y accéder facilement.

Il est aussi possible de prévoir un robinet d'arrêt accessible à l'équipe pédagogique. Il peut également être utile d'avoir une capacité de branchement supplémentaire pour un tuyau d'arrosage classique et pour des tuyaux percés permettant un arrosage ludique pour les enfants, durant l'été.

Le surplus de l'eau doit être, en priorité, redirigé vers des espaces plantés ou vers un chemin d'eau ludique, tel qu'une rivière pédagogique.



POINT DE VIGILANCE

Le high tech est plutôt déconseillé

Attention aux installations de fontaines ou brumisateurs "high tech" (commande de la mise en oeuvre par le biais d'une application notamment...) qui sont souvent plus coûteuses et risquent de complexifier leur utilisation et leur entretien.



Robinetts extérieurs - école Mare Nostrum, Barcelone

© CAUE de Paris



Fontaine Totem à l'école maternelle Daumesnil, Paris

© CAUE de Paris



Fontaine Totem avec brumisateur

© CAUE de Paris



CONSEILS D'ENTRETIEN

Toutes les fontaines doivent être équipées d'une purge automatique pour la mise hors gel des robinets en hiver et permettre un nettoyage aisé (feuilles d'arbres, etc.).

3. 2. 2. Prévoir des jeux d'eau mobiles ou permanents

Les jeux d'eau se feront par aspersion et non par brumisation afin d'éviter tout risque lié à la légionellose. Par ailleurs, il convient d'éviter l'installation de jeux d'eau intégrés aux arrivées d'eau car ceux-ci nécessitent une maintenance régulière qui ne pourra être assurée. L'idée est prévoir des installations provisoires amovibles à brancher sur le point d'eau existant (robinet de puisage).

Les arroseurs oscillant de surface, prévus pour les pelouses, pourront être installés lors des fortes chaleurs pour rafraîchir les enfants et les sols. Simples d'usage, ils dispersent des gouttelettes d'eau, sont très peu encombrants et ne demandent aucun entretien particulier.

Des tuyaux percés peuvent aussi être réalisés très facilement avec un tuyau d'arrosage.

Se référer au chapitre 5. 2. 6. *Jouer avec l'eau*



Arroseur oscillant

© Gamm vert



Jeux d'eau

© pratique.fr



POINT DE VIGILANCE

La consommation et la gestion de l'eau potable

Il conviendra de veiller à l'utilisation raisonnée de l'eau potable, notamment en période de sécheresse et cette sensibilisation peut être faite auprès des enfants, afin de les impliquer au maximum dans cette gestion économe.

Il pourra être prévu la mise en place d'un arrosage automatique conçu suivant la Méthode d'Irrigation Raisonnée (MIR) mise en place par la Ville de Paris. Cette méthode est basée sur l'analyse statistique des données météorologiques et tient compte des particularités du terrain : qualité du sol, types de surfaces, enracinement des végétaux, besoin d'entretien... Grâce à des sondes capables de mesurer le stress hydrique des végétaux, elle permet d'apporter l'eau nécessaire, au plus juste des besoins ; le tout étant piloté par un ordinateur.

4. L'ombre : s'abriter en période de fortes chaleurs

Créer de l'ombre permet de diminuer la température ambiante de plusieurs degrés lors de fortes chaleurs. Dans la lutte contre le changement climatique et dans un contexte urbain très minéral, les cours Oasis permettent d'augmenter le nombre d'espaces ombragés dans la ville. L'équilibre entre ombre et soleil est important, il s'agit de conserver un éclairage confortable, une régulation de l'humidité, un ensoleillement maximal en hiver tout en créant de l'ombre pour l'été.

D'autre part, le dispositif d'ombrage n'est pas forcément plein. Il peut être ajouré, saisonnier (en cas d'ombrage végétal), coloré, synonyme de lumière douce, ou encore, rafraîchissant en laissant passer le vent. Il est donc nécessaire de répondre à un besoin d'ombre par une solution adaptée.

Un espace ombragé ne nécessite pas que le sol soit clair. En effet, en étant ombragé, le revêtement de sol n'emmagasinera pas la chaleur du soleil et ne participera pas à l'effet d'îlot de chaleur urbain.



BIEN DÉMARRER

État des lieux

Il est indispensable de faire un rapide état des lieux de l'ensoleillement de la cour vis à vis des pratiques et usages de l'espace :

- relever les points les plus chauds,
- mieux connaître les parties ombragées en fonction de l'heure,
- identifier les futurs espaces de pratique sportive ou classes en extérieur, à ombrager.



POINT DE VIGILANCE

Les thermographies : un outil à utiliser avec précaution

De manière générale, l'échauffement de l'air provoqué par un matériau dépend directement de la différence entre sa température et celle de l'air. Par ailleurs, les températures de surface élevées contribuent à aggraver le stress thermique des piétons car ils sont soumis à un rayonnement plus important. La réduction des températures de surface est donc un enjeu important de la lutte contre les chaleurs extrêmes en milieu urbain.

Dans ce cadre, les thermographies infrarouges sont des outils de plus en plus plébiscités par les acteurs urbains de par leur coût en baisse et la couverture spatiale qu'ils permettent, notamment dans le cadre de mesures satellitaires ou aéroportées.

Une thermographie infrarouge est une estimation de la température d'un ensemble de surfaces, obtenue à partir d'une mesure du rayonnement infrarouge émis par celle-ci et reçu par le capteur. Cette information est établie sur la base de paramètres estimés a priori et de plusieurs hypothèses importantes ce qui rend son interprétation très délicate, même pour un public expert et scientifique. **Le recours à des thermographies infrarouges pour faire un diagnostic territorial ne doit donc pas être automatique ni systématique**, en particulier sans connaissance préalable des limites de ces outils et d'une formation adéquate à leur interprétation.

Température de surface

L'équilibre thermique et l'évolution de la température d'un matériau dépendent de plusieurs paramètres intrinsèques au matériau considéré (albédo, émissivité, conductivité, capacité thermique, densité, perméabilité, contenu en eau, ...) - qui ne sont généralement pas constants dans le temps, en particulier pour les matériaux naturels ou perméables - et à son environnement immédiat (ensoleillement, facteur de vue du ciel, température et humidité de l'air, pluviométrie ou apports en eau, ...).

Plus particulièrement, elle résulte de l'évolution préalable de la température de l'air - qu'elle aura tendance à suivre peu ou prou en l'absence d'ensoleillement direct - ainsi que de son exposition au soleil ou à des sources de chaleur anthropiques. Ces dernières concernent notamment des réseaux ou infrastructures enterrées ou des rejets de chaleur à proximité, issus de climatiseurs par exemple.

Ainsi, l'analyse d'une thermographie infrarouge doit tenir compte de l'heure de prise d'un cliché infrarouge et des conditions météorologiques présentes à ce moment-là, ainsi qu'au cours des heures ou journées précédentes.

D'un point de vue pratique, l'enjeu dans la lutte contre les chaleurs extrêmes en ville n'est pas tant de réduire la température absolue des surfaces urbaines, mais plutôt de réduire leur écart avec la température de l'air, puisque c'est cette différence qui détermine la quantité de chaleur transmise par un matériau vers l'atmosphère.

Une thermographie infrarouge étant incapable de mesurer la température de l'air, elle ne peut que fournir une approximation à une constante près de l'échauffement provoqué par une surface. Ainsi, une thermographie infrarouge donne plutôt une information qualitative valable à un instant donné sur les températures apparentes (qui dépendent notamment de l'émissivité) des surfaces étudiées, les unes par rapport aux autres.

4. 2. Planter des arbres pour faire de l'ombre

La manière la plus simple d'amener de l'ombre est de planter des arbres. Il existe déjà des arbres dans presque toutes les cours d'écoles. Leur principal avantage est, en dehors d'embellir l'espace, de créer des zones d'ombre avec leurs feuillages. L'écart de température entre une rue avec ou sans arbres peut atteindre 2°C.

Bien implantés, ils permettront d'amener de l'ombre au sol ou sur les façades en été et de ne pas limiter l'ensoleillement en hiver.

Dans les cours, il est préconisé de planter des arbres à moyen ou grand développement, au feuillage conséquent, qui apporteront l'ombre et la fraîcheur recherchées. Ils sauront répondre aux enjeux du changement climatique et s'adapter sur le long terme aux nouvelles températures (se reporter au chapitre 1. 2. *Privilégier les arbres*).



Ombre portée des arbres, école élémentaire Jeanne d'Arc, Paris

© CAUE de Paris

4. 1. Supports de végétalisation : pergolas et auvents à végétaliser

Faire courir des plantes grimpantes apportera de l'ombre et de la fraîcheur en créant un couvert végétal en complément de celui des arbres de grand développement.

Les pergolas végétalisées peuvent permettre de rafraîchir la cour mais également l'intérieur du bâtiment en projetant de l'ombre dans celui-ci, quand il est vitré. Il faut alors choisir si cet aménagement paysager doit créer de l'ombre seulement pour l'été et laisser passer la lumière l'hiver ou si cette végétation doit tenir sur la structure tout l'année, afin de bien choisir l'espèce adéquate : feuillage caduc ou persistant.

Le [catalogue des végétaux Oasis du CAUE](#) propose une sélection de plantes grimpantes en fonction de ces besoins.

Pour assurer la pérennité des plantations il est recommandé de réaliser des fosses en pleine terre pour permettre un développement maximal de la plante. Si les jardinières sont privilégiées il faudra veiller à un arrosage et un entretien réguliers, au risque de ne pas atteindre l'effet d'ombre escompté.

Les structures de pergolas peuvent être en bois, métal, en acier galvanisé, ou mixtes. Elles peuvent être adossées, suspendues ou fixées aux murs, ancrées dans le sol ou dans une jardinière ou encore autoportantes. Des fils guides en inox, mailles inox, grillages ou treillis peuvent être ajoutés sur les pergolas pour faire courir la végétation. Ils devront être suffisants pour porter le poids des plantes qui se développeront.

Ces supports peuvent être réalisés sur mesure pour s'adapter parfaitement à l'ombre nécessaire et l'espace disponible.



Pergola ajourée, structure porteuse acier (support de luminaires), avec fils guides inox, crèche des Maussins, Paris
© CAUE de Paris



Pergola ajourée en porte-à-faux, treillis avec tiges en acier galvanisé
© Hocker Design Group



Pergola autoportante, structure porteuse acier, avec treillis métallique
© Gast Architects



Pergola en bois avec poteaux ancrés dans les jardinières, école Dovella, Barcelone
© CAUE de Paris



Pergola en bois avec ancrage au sol dans des fosses de pleine terre, école Emile Levasor, Paris
© CAUE de Paris



Pergola en bois avec ancrage au sol, école élémentaire Neuve Saint-Pierre, Paris
© CAUE de Paris



PRÉCONISATIONS TECHNIQUES

Plantation des grimpantes

Pour les plantes grimpantes, le volume de terre brassé sera de 0,40 m x 0,40 m x 0,40 m au minimum et les plantes seront délicatement palissées sur leurs supports. Pour cela, les liens enserrant les tiges de la plante à la livraison seront défaits et les tiges palissées individuellement, selon leur type de croissance.

4. 3. Installer des protections solaires

Les protections solaires permettent de créer des zones d'ombres dans la cour. Il en existe de plusieurs types, dont certains protègent également de la pluie.

Les structures permanentes ancrées au sol nécessitent en amont une étude géotechnique et de structure. In fine, ce type d'installation peut s'avérer onéreux.

Les pergolas en bois, ajourées, sont plus légères mais ne protègent pas de la pluie. Elles peuvent être mises en oeuvre avec ou sans couvert végétal. Les éléments en bois devront être issus de forêts gérées durablement (label PEFC ou FSC) et d'origine française ou européenne.



Auvent végétalisé, école A la croisée des chemins, Bruxelles
© Ville de Paris



Fondation Louisiana, Copenhague
© CAUE de Paris



Auvent © Ville de Paris

D'une manière générale, les dispositifs en façade et les structures amovibles ou mobiles sont plus faciles à mettre en place et moins onéreux. Les structures amovibles sont repliables en hiver et ne nécessitent pas de déclaration préalable (DP).

Les règles d'urbanisme à respecter (*se reporter à l'article R*421-14 du Code de l'Urbanisme*) pour la mise en oeuvre d'un auvent non amovible, sont les suivantes :

- Déclaration préalable jusqu'à une emprise au sol de 40 m²
- Permis de construire si l'emprise au sol est > 40 m² ou pour la création d'une surface de plancher > 20 m²

Les demandes d'autorisation d'urbanisme peuvent également être signées par un maître d'œuvre (architecte) externe, qui doit, dans ce cas, être habilité à la maîtrise d'œuvre et inscrit à l'Ordre des Architectes.



"NUCs, Nomades urbaines contemplatives" de Pedro Marzorati, plateformes ombragées à roulettes, Parc de la Villette, Paris © CAUE de Paris

Afin d'apporter des zones d'ombre dans les cours très ensoleillées, des voiles d'ombrage peuvent être installées facilement. Celles-ci peuvent s'appuyer sur les murs de l'école ou sur les jeux de cour ou encore être isolés dans la cour grâce à plusieurs types de fixations : sangles de serrage, mousquetons, tendeurs... Le voilage doit être résistant (voile de navigation) et autonettoyant, il peut également être microperforé.



Voiles rétractables, école Dovella à Barcelone par Raons públiques et Coeducació © CAUE de Paris



Voile d'ombrage, quais de Seine, Paris © CAUE de Paris



POINT DE VIGILANCE

La maintenance et l'entretien des voiles d'ombrage

Les voiles d'ombrage sont largement appréciées : elles apportent de la couleur, sont assez économiques et simples d'installation en comparaison d'un auvent. Si les voiles sont imputrescibles et traitées anti tâches et résistent donc aux intempéries, elles doivent néanmoins être enlevées en cas de vents violents et lors des périodes de grands froids hivernaux (gel et neige). Elles doivent également toujours être bien tendues et les points de fixation et d'ancrage devront être régulièrement inspectés.

La maintenance et l'entretien sont réguliers et doivent être anticipés financièrement.

5. Les aménagements ludiques et sportifs : diversifier les usages pour le bien-être des enfants

Interdiction de jouer au ballon, de marcher sur l'herbe, de grimper, de se baigner... Ces injonctions restreignent couramment l'usage récréatif des espaces publics en ville. Pourtant, le jeu tient un rôle primordial dans le développement de chaque individu : à tout âge, il stimule le corps et l'esprit, et invite à la créativité et à la liberté de pratiques. Il permet aux enfants de s'approprier les espaces du quotidien, qu'ils soient conçus spécifiquement pour eux, ou non. Comment aménager des villes ludiques et conviviales ?

Les cours sont une opportunité pour proposer un premier niveau de réponse à cet enjeu. Offrir un cadre de récréation plus naturel ainsi qu'une diversité d'espaces et de matériaux aura un impact positif sur le développement de l'enfant : son imaginaire, son autonomie, sa confiance en lui et ses capacités de coopération.

Les espaces naturels aménagés dans les nouvelles cours Oasis (îlots naturels, topographies, matériaux naturels accessibles et transportables ...) constituent des zones de jeux d'une grande richesse. Les éléments de mobilier qui leur sont intégrés complètent et diversifient les possibilités de jeux (passerelles en bois, belvédère, parcours en rondins, ...).

Si la nature offre un formidable terrain de jeu, elle impacte également les relations entre les enfants : apaisement, rapports de genre plus égalitaires, coopération... Il s'agit néanmoins de penser les autres espaces de cours dans cette même **logique de renforcement des compétences psychosociales des enfants**.

Les aménagements ludiques s'adressent aux écoles maternelles et élémentaires, ainsi qu'aux collèges. De nombreuses études scientifiques ont prouvé que le jeu libre était central dans le développement des individus. Il importe donc d'offrir aux enfants de tous âges la possibilité de jouer dans la cour de récréation.

Celle-ci constitue un **microcosme social où se jouent des dynamiques qui seront plus tard à l'oeuvre dans la société** (rapports de domination d'âge, de genre, de compétition...). Il est ainsi important de penser le réaménagement des cours dans une logique de renforcement des compétences et de l'épanouissement de chacun et dans un rapport apaisé à l'autre et à son environnement. Les espaces ludiques et sportifs sont centraux pour promouvoir cette nouvelle vision des cours et des interactions sociales qui s'y déroulent.



BIEN DÉMARRER

Au démarrage du projet, il est nécessaire de :

- faire un état des lieux du mobilier existant. Le démontage et le stockage d'éléments sont à envisager afin de permettre leur éventuelle réutilisation.
- identifier les matériaux de cours qui pourraient être réemployés pour de nouveaux aménagements, grâce à une démolition encadrée ou une dépose anticipée. Dans le cadre du recyclage, il est important de prévoir le problème du stockage des matériaux, le respect des normes lors de la transformation de la matière première et la mise en relation entre le fournisseur et le créateur. Il est préférable de privilégier un recyclage directement sur le site, sans transport, stockage, ni mise en relation. Les échanges entre écoles d'un même quartier peuvent parfois suffire à renouveler une offre en jeux.

- Connaître la morphologie et des potentiels de la cour pour identifier les zones d'aménagements favorables. Les aménagements ludiques ne sont pas toujours des pièces centrales placées comme des entités individuelles. Ils peuvent être réfléchis en fonction du contexte et profiter des particularités de la cour pour répondre à de multiples usages : rejoindre deux niveaux, traverser un espace, s'adosser à un mur, s'appuyer contre une allège, prolonger une structure existante, englober un bâtiment, entourer des arbres ... et offrir des zones de rangements.

À des fins de cohérence avec la démarche résiliente et "low carbon" des cours Oasis, les déchets des chantiers devront faire l'objet d'une valorisation à hauteur de 70% minimum comme le stipule la loi Transition énergétique (2018). Autant que possible, les mobiliers devront ainsi être réalisés avec des matériaux ou des mobiliers bio-sourcés, géo-sourcés, recyclés ou issus du réemploi. Pour exemple, il est intéressant de récupérer les anciens jeux d'autres écoles ou les pièces détachées de ces jeux, car elles peuvent être réutilisées sur des modèles similaires.



PRÉCONISATIONS TECHNIQUES & CONSEILS D'ENTRETIEN

Les avantages du bois

Matériau aujourd'hui disponible et essentiel dans le piégeage du CO₂, il est le moins consommateur d'énergie lors de sa production et de sa mise en oeuvre. Il permet la réalisation de chantiers propres et secs, avec des éléments préfabriqués et modulables, s'adaptant au contexte spécifique de chacune des cours. Avec moins de déchets produits, moins d'eau consommée et des aménagements sur mesure, son utilisation diminue le bilan carbone du chantier. Matériau résistant et hygrorégulateur, il a une bonne longévité et une usure naturelle liée au temps et à l'usage, qui sont souvent connues et acceptées.

La présence du bois dans les cours permet un retour au naturel et au sensible, avec ses rainures et ses noeuds (sans échardes), son odeur sous la pluie, sa couleur changeante avec l'usure, etc. Il est donc important de privilégier le bois pour les éléments sur mesure et également lorsqu'une gamme de produits plus naturels est proposée.

Tous les éléments en bois doivent être d'une classe d'usage 3.2 ou 4 pour un usage extérieur soumis à l'eau, avec un système constructif garant d'une bonne aération. Il s'agit de valoriser le recours à des essences européennes comme le chêne ou le robinier, de préférence non peintes et d'éviter les bois traités chimiquement. En fonction de l'essence choisie et de son exposition aux intempéries, le bois recevra un traitement imperméable adapté : une huile ou un saturateur à base d'huiles naturelles pour préserver l'aspect naturel des bois résistants ou trois couches de lasure incolore pour les aménagements très exposés à l'humidité. Lorsque l'élément en bois est un rondin ou un tronc d'arbre, il est préférable de le conserver brut avec son écorce, sans lui faire subir aucun traitement, un écorçage partiel créerait des échardes.

Pour les pièces entières, les rondins et les troncs d'arbre, ce sont des éléments naturellement ronds qui ne nécessitent pas de mise en forme ou de découpe et leur écorce réduit déjà la glissance. Pour les aménagements composés de planches de bois, les angles doivent être chanfreinés pour anticiper tout risque de blessure. La partie supérieure doit être rainurée afin de réduire la glissance. Pour ces aménagements sur mesure, privilégier des pièces de bois massives. **Ces caractéristiques permettent d'assurer la pérennité, de faciliter l'entretien et de sécuriser l'usage des aménagements en extérieur.**

5. 1. Favoriser le développement moteur

La maîtrise de l'habileté physique et l'agilité des mouvements influencent positivement l'autonomie et l'assurance des enfants, indispensables à leur développement. Les plus petits apprennent à chuter en douceur, à se relever, quand les plus grands surmontent leur peur et font face à leurs difficultés et même à l'échec. Lorsqu'ils grimpent, sautent, glissent, se balancent, circulent, s'amuse et ainsi se développent, **les aménagements proposés permettent une prise de risque mesurée**. Les aménagements leur permettent de vaincre le supposé danger en restant dans un cadre normé et souvent amortissant. Cet environnement permet à l'enfant de prendre des initiatives et de tester ses capacités corporelles.



PRÉCONISATIONS TECHNIQUES

Analyser le risque au profit de la valeur ludique : de la cour aussi sûre que possible à la cour aussi sûre que nécessaire

Selon Ben WALSCHAERTS, conseiller sécurité pour les cours d'écoles de la municipalité d'Anvers, il faut évaluer l'intérêt d'une structure au regard de l'enjeu ludique et du développement moteur de l'enfant, tout **en admettant une prise de risque acceptable, mesurée et bénéfique**.

“ Le plus grand défi est de garantir la sécurité mais également d'intégrer la nature et la valeur ludique. **La valeur ludique est tout en haut du triangle de la hiérarchie des valeurs.** [...] Quand la sécurité augmente, généralement la valeur ludique diminue. On n'a pas envie de jouer dans le jeu le plus sécurisé possible. Donc, c'est un compromis entre risque géré, valeur ludique et sécurité. ”

“ Augmenter la « compétence de risque » chez les enfants est un défi énorme. Le fait de proposer un environnement surprotégé fait que les enfants ne savent plus gérer les risques. [...] La plupart des accidents surviennent avec des enfants qui se laissent simplement chuter. On grimpe quelque part et puis on se laisse tomber, on lâche prise. ”

Pour faire une analyse de risque, **on va considérer 3 domaines** :

- **l'exposition** soit le nombre d'heures d'utilisation et par conséquent, l'exposition au risque est beaucoup moins importante dans une école que dans une aire de jeu publique,
- **l'impact** c'est-à-dire que l'on doit évaluer l'incident éventuel et ses conséquences,
- **la probabilité** d'avoir un accident mais cette analyse de risque est plus difficile donc souvent faite à plusieurs pour confronter différents regards et ensuite être débattue.

“ Dans notre cas, on va d'abord analyser le risque et ensuite on pourra édicter des normes. [...] On ne peut utiliser les normes que comme références. C'est une base de connaissances. Ce qui prime c'est l'analyse de risques. C'est la réalité. ”

Propos recueillis à l'école Toverbol, Anvers, le 3 octobre 2019 et retranscrits par le CAUE de Paris

② TROUVER DE L'AIDE

Changer les pratiques et faire du risque un bénéfice

Contrairement à une vision de l'éducation très répandue en France, le risque est un paramètre essentiel pour le bien être ainsi que le développement moteur et cognitif de l'enfant. Un espace de cour permettant une certaine dose d'aventure et de jeu libre, avec des prises de risques mesurées est profondément support d'imaginaire mais aussi essentiel dans la construction d'un rapport harmonieux à soi-même, aux autres et à l'environnement. Même se blesser peut devenir une expérience positive, car elle permet de mieux comprendre ses capacités, ses limites et ses marges de progression. L'enfant, citoyen de demain, **renforce ainsi sa capacité de résilience.**

Pour permettre un changement des représentations des adultes (communautés éducatives et parents d'élèves notamment), il peut être utile de leur demander de se replonger dans leur propre enfance. En se remémorant leur cour de récréation ou leurs jeux libres, **les adultes peuvent entrevoir le risque comme un bénéfice, considérant ce que cela leur avait apporté enfant, et ainsi souhaiter qu'il en soit même pour les enfants d'aujourd'hui.** Ces adultes peuvent ensuite devenir acteur, décideur ou soutien de la mise en place de cours de récréation laissant la part belle à la prise de risque pour les enfants.

Pour aller plus loin :

[Une cour d'école verte est-elle dangereuse ? Voici ce que disent les experts](#), Liesbet Vanhoutt, 2017

[THE ENSAFE CHILD : Less outdoor play is causing more harm the good](#), Angela Hanscom, 2015

[La prise de risque dans le jeu et l'apprentissage](#), International School Grounds Alliance, 2017

[Aperçu rare d'une oasis désordonnée de jeu d'aventure](#), The Land, 2017

[Visite d'une école sans règles en Nouvelle-Zélande](#), 2014

Il existe **deux types de motricité** : celle dite globale qui concerne surtout l'équilibre, la coordination, la latéralité et le tonus, et la motricité fine qui s'intéresse à l'exécution des mouvements précis et minutieux. Elles sont toutes les deux interreliées, et plus les aménagements sont libres et multiples, plus ils remplissent les deux sphères du développement de l'enfant. La motricité fine est plus détaillée dans la rubrique 5. 2. *Favoriser l'exploration, la manipulation* de cette partie.

Les enfants passent par différents stades de motricité globale et chacun le fait à son rythme. Les aménagements doivent donc s'adapter aux différentes tranches d'âges ou aux niveaux de difficultés. Il est souhaitable qu'ils soient **appropriables librement et en autonomie sur le temps de la récréation, mais qu'ils puissent également être utilisés pour la pratique sportive encadrée.**

Dans le choix des aménagements ou lorsqu'ils sont sur mesure, il est préférable de prévoir des dimensions assez larges pour se croiser, circuler facilement et anticiper les possibles bousculades. Les systèmes de grimpe et de glisse doivent être couplés pour désengorger rapidement les plateformes de jeux, où l'appropriation de l'espace et le sens de circulation se feront naturellement.



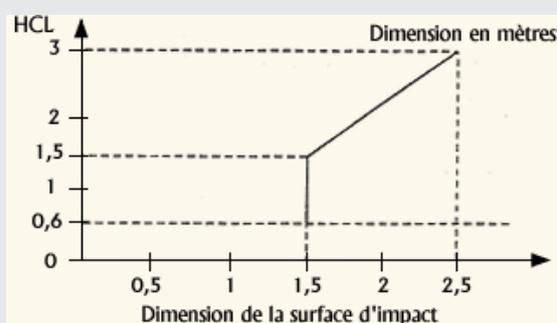
POINT DE VIGILANCE

Les normes de sécurité des équipements de jeux

La sécurité des installations de jeux pour enfants est soumise aux normes NF EN 1176 et NF EN 1177. La norme définit les types de revêtements de sols à placer sous les jeux en fonction de la hauteur maximale de chute possible depuis le point le plus haut de l'équipement (ex : le toit d'une petite cabane), qui correspond à la hauteur de chute libre. Ce qui est à prendre en compte, c'est donc la distance entre le sol et le point le plus élevé qui peut être utilisé par l'enfant.

La surface d'impact d'un équipement correspond à la surface pouvant être heurtée par un enfant lors d'une chute depuis cet équipement. Cette surface doit être libre de tout point dur, arête vive ou saillie dangereuse.

En règle générale, la dimension de la surface d'impact autour de l'équipement est définie en fonction de la hauteur de chute libre. Si elle est comprise entre 60 cm et 1,5 m, la surface d'impact est de 1,5 m autour de l'équipement. Si la hauteur de chute libre est supérieure à 1,5 m, la surface d'impact est de $\frac{2}{3}$ de la hauteur de chute libre + 0,5 m.



Certains aménagements font l'objet de réglementations spécifiques concernant la dimension de la zone d'impact, comme les toboggans ou les balançoires. Il convient de se référer à la norme NF EN 1176.

Sous les équipements dont la hauteur de chute libre est inférieure ou égale à 60 cm, il est recommandé que la surface utilisée ait des propriétés d'atténuation de l'impact, sans qu'il soit nécessaire de les calculer. Sous tous les équipements dont la hauteur de chute libre est supérieure à 60 cm, un sol amortissant est requis sur la totalité de la surface d'impact. Sa capacité d'atténuation de l'impact doit être suffisante de sorte que la hauteur de chute critique du matériau soit supérieure à la hauteur de chute libre de l'équipement.

Se référer à l'encart *Choisir le bon sol amortissant*.

5. 1. 1. Grimper

À tout âge, les enfants grimpent, prennent de la hauteur et surplombent leur environnement. Ils se confrontent ainsi à leur peur de la hauteur, du vide, testent leur adresse et leur agilité, ainsi que leur force et leur maîtrise de leur corps. Dans les cours Oasis, la présence de jeux d'équilibre, de relief et de traversées d'escalade sont autant d'aménagements favorisant le dépassement de soi, la gestion de l'appréhension, l'endurance et la conscience corporelle.

Des jeux d'équilibre

Durant sa croissance et son apprentissage de la marche, un enfant occupe différentes postures, cherche son centre de gravité et teste sa stabilité. Développer son équilibre donne à l'enfant un sentiment de sécurité et l'aide à ne pas tomber ni se blesser. Il existe de nombreux aménagements qui permettent de le favoriser. Varier les modules de jeu dans la cour contribue au développement de plusieurs habiletés et à l'exercice de différents mouvements.

Grumes et poutres d'équilibre

Il existe de nombreux modèles de poutres d'équilibre chez les fournisseurs de jeux, mais il est également possible d'en créer en utilisant des grumes disposées à l'horizontale. Celles-ci peuvent être simples et isolées, mais il est également possible de créer un parcours de plusieurs grumes associées les unes aux autres. Dans ce cas, il est nécessaire de veiller au maintien de la structure. Les grumes doivent être fixées entre elles et au sol afin de limiter les risques de chute. Des grumes couchées contre une butte créent également un moyen alternatif pour grimper à son sommet. La hauteur totale et la difficulté doivent être adaptées à l'âge des enfants.



*Grumes couchées au parc Floral, Paris
Grumes couchées, école À la croisée
des chemins, Bruxelles
© CAUE de Paris*



PRÉCONISATIONS TECHNIQUES

Conserver les arbres

Les troncs, souches ou rondins peuvent être conservés sur site ou acheminés suite à des abattages voisins (faible distance de transport) pour être disposés horizontalement ou verticalement et ainsi devenir des supports de jeux d'équilibre, des bordures, des assises, etc.

Pour les pièces entières, les rondins et les troncs d'arbre, ce sont des éléments naturellement ronds qui ne nécessitent pas de mise en forme ou de découpe, et leur écorce réduit déjà la glissance. Pour les aménagements composés de planches de bois, les angles doivent être chanfreinés pour anticiper tout risque de blessure. La partie supérieure doit être rainurée afin de réduire la glissance. Pour ces aménagements sur mesure, privilégier des pièces de bois massives. Ces caractéristiques permettent d'assurer la pérennité, de faciliter l'entretien et de sécuriser l'usage des aménagements en extérieur. Tous les mobiliers en bois doivent faire l'objet d'un contrôle de sécurité régulier.

Ponts de singe

Les structures de type « pont de singe », composées de cordes seules ou avec différents maillages, sont également adaptées au développement de la motricité de l'enfant. La version simplifiée du pont de singe propose **une progression latérale entre deux cordes**, avec les bras au-dessus de la tête. Il nécessite la mise en place de deux cordes horizontales, une corde basse pour les pieds et une corde haute pour les mains.

La corde basse peut être placée à une hauteur variable : en maternelle, un pont de singe élevé de 15 cm par rapport au sol suffit tout à fait à l'enfant pour appréhender sa stabilité. La hauteur de la corde haute et son écartement par rapport à la corde basse doit être compatible avec la taille des enfants : en maternelle, compter un écartement de 100 cm environ et au moins 120 cm en élémentaire.

D'autres versions comportent **plusieurs cordes hautes à différents niveaux**, afin de s'adapter aux nombreuses morphologies. Ce type d'aménagement peut être facilement mis en place en utilisant des poteaux existants comme accroches. Par ailleurs, si la corde basse est assez épaisse, il peut aussi ne pas y avoir de corde haute et le pont de singe s'apparente alors à une poutre de corde.

Il existe également des versions de **ponts en corde sur lesquels la progression se fait vers l'avant**, en se tenant sur les côtés. La corde haute est remplacée par deux mains courantes. Les garde-corps peuvent alors être pleins ou ajourés, en bois ou en cordage.

Différentes versions permettent de varier la difficulté de la structure : les appuis pour les pieds peuvent être en bois ou en corde, être plus ou moins écartés, plus ou moins larges, plus ou moins stables, etc.

Lorsque la recherche de stabilité semble plus facile, la distance entre la corde basse et le sol peut être augmentée. Lorsque les garde-corps sont faiblement ajourés sur les côtés, le pont est alors adapté à des hauteurs conséquentes car le risque de chute au sol est limité.



Pont de singe à l'école Toverbol, Anvers

© CAUE de Paris



Corde de l'école à la croisée des chemins, Bruxelles

© CAUE de Paris



Pont de singe menant à une cabane

© Spielart



Pont du centre scolaire du Souverain, Bruxelles

© CAUE de Paris

Rondins de bois

Un cheminement ludique peut être créé par la pose de rondins de bois verticaux, de hauteurs variables, les uns après les autres. Placés sur le flanc d'une butte ou d'un talus, ils forment également un élément de grimpe. Les rondins doivent être ancrés directement dans le sol de manière à ce qu'ils demeurent stables, et ne puissent être retirés par un enfant. Prévoir de les enterrer sur environ $\frac{1}{3}$ de leur hauteur totale. Leur diamètre peut être compris entre 10 cm et 30 cm. Il est recommandé d'installer des rondins dont la hauteur hors-sol est comprise entre 30 et 60 cm, ce qui permet un **multi usage, comme jeu d'équilibre, marche sur un talus ou encore comme assise**.

S'ils sont disposés les uns contre les autres sans espacement, les rondins peuvent aussi **séparer des espaces différenciés et servir de bordure**. Détournés par les enfants et parcourus à la manière d'un funambule, une bordure étroite ou un marquage linéaire au sol, souvent déjà présents dans la cour, constituent également des défis d'équilibre.

Un rondin long et fin avec peu de ramifications, placé en diagonale en reposant sur une plateforme, **peut servir de poutre ou d'échelle lorsqu'il a des entailles**. La stabilité des rondins est assurée grâce à leur ancrage dans le sol. Prévoir une réserve de fondation en cohérence avec le diamètre, la hauteur et la charge totale des rondins.

Il est également possible de **transformer un rondin de bois de grande dimension en un "perchoir"** sur lequel les enfants peuvent grimper et duquel ils peuvent ensuite sauter. Dans ce cas, son diamètre doit être supérieur à 40 cm et sa hauteur hors-sol doit être de 80 cm maximum pour des maternelles et peut aller jusqu'à plus de 120 cm pour des élémentaires. Afin de faciliter la grimpe, des entailles peuvent être faites dans le bois ou d'autres rondins disposés à proximité.



Rondins sur l'avenue René Coty
© CAUE de Paris



Rondins sur une butte au lycée français d'Anvers © Ville de Paris



Rondins à l'école De Piramide, Anvers
© CAUE de Paris



Rondin avec entailles à l'école Toverbol, Anvers © CAUE de Paris



Bordure à l'école Riblette, Paris
© CAUE de Paris

Parcours d'équilibre

Ces modules de jeu peuvent être placés indépendamment les uns des autres, mais ils peuvent aussi être mis en relation les uns avec les autres en créant un parcours d'équilibre ou parcours de motricité. Ceux-ci pourront être également utilisés dans le cadre d'activité sportive encadrée. Dans ce cas, il est nécessaire de veiller à limiter les risques d'encombrement en début et fin de parcours, en laissant ces espaces libres et dégagés.



Parcours du centre scolaire du Souverain, Bruxelles © CAUE de Paris



TIRER PROFIT DU CONTEXTE

Intégrer un bâtiment pour créer une structure de jeux

Un local technique est souvent perçu comme un édicule ou une verrue créant des recoins complexes à surveiller et à aménager. Une plateforme de jeux peut l'intégrer avec un parcours de jeux linéaire dans le prolongement du mur du local et abriter des rangements.



Aménagement proposé à l'école Keller, Paris © CAUE de Paris

Entourer des arbres ou des poteaux

La morphologie d'une cour étroite ou une trame d'arbres existants serrée (souvent tous préservés) est une grande contrainte, qui peut aussi devenir une opportunité en construisant des structures autour des arbres ou des poteaux d'un préau, à l'image d'une cabane perchée dans les arbres.

Il faut être vigilant concernant les points suivants : prévoir une zone libre pour la croissance des troncs, respecter le système racinaire lors de l'installation des fondations (à distance du collet) et s'accommoder des ramifications des branches, lors du dessin des toitures. Tenir toujours compte des caractéristiques des sujets supports, privilégier des formes polygonales plus adaptables et si possible relier les différentes plateformes entre elles pour créer un parcours.



Cabane de jeux en bois dans les arbres © Spielart



Plateformes autour des poteaux du préau, école Neuve-Saint-Pierre, Paris © CAUE de Paris

Du relief

Les conditions de la mise en œuvre de relief dans une cour sont détaillées dans le chapitre 2. 2. *Créer du relief*. L'utilisation d'éléments de relief comme éléments ludiques à grimper implique généralement une hauteur de chute libre à prendre en compte ; il est donc nécessaire de prévoir un sol amortissant à leur base.

Une topographie accidentée dans la cour de récréation favorise la capacité à franchir des obstacles et ainsi le développement moteur de l'enfant. Un élément de relief (butte, talus, bosse, fossé) peut constituer en soi un élément ludique ; il peut être gravi, contourné, exploré, ... mais aussi servir de support pour d'autres aménagements.



TIRER PROFIT DU CONTEXTE

Aménager le relief existant

Lorsqu'une cour d'école possède déjà un élément de relief ou une différence de niveaux, il est intéressant d'utiliser cet avantage pour créer un aménagement profitant et exploitant cette particularité.

En cas de différence de niveaux dans une cour, un toboggan ou une rampe de pompiers peuvent combiner deux usages : un rôle ludique et la gestion rapide des flux d'enfants, tout en s'amusant.



Jardin en pente dans l'école Jean Dolent, Paris © CAUE de Paris



Toboggan entre les deux cours de l'école Riblette, Paris © CAUE de Paris

À petite échelle, une simple bosse représente un obstacle, un défi à franchir et à graver pour les plus petits, et peut être utilisée lors de jeux collectifs comme le "chat perché" pour devenir un élément sur lequel monter et duquel sauter. Ces éléments de relief peuvent également faire office de points de repère et de rassemblement autour desquels les enfants se retrouvent.



Butte pour se percher à l'école De Piramide, Anvers © CAUE de Paris



Butte pour s'adosser au Glastonbury festival, Angleterre © Festival Glastonbury



Butte à graver © Joëlle Quintin

À plus grande échelle, une butte peut devenir support et prétexte pour divers aménagements, afin de varier les manières d’y monter et d’en descendre. On peut y adosser des structures de grimpe (un plan incliné à grimper, une corde), de glisse (une glissière de toboggan, un plan incliné lisse) ou d’équilibre (des grumes couchées, un cheminement de rondins de bois). De plus, il est intéressant de varier l’inclinaison de la pente afin de créer plusieurs niveaux de difficulté.



Butte avec rondins pour monter, lycée français d’Anvers
© CAUE de Paris



Butte avec toboggan, école De Piramide, Anvers
© CAUE de Paris



Butte avec des structures de grimpe, berges d’Épinay-sur-Seine
© CAUE de Paris

Une butte dont la hauteur est suffisante peut également être traversée par un tunnel. Un tunnel dans lequel les enfants peuvent ramper, se cacher et appréhender l’obscurité doit avoir un diamètre supérieur à 80 cm. Il est possible de prévoir un tunnel sur le tracé d’un circuit vélos. Il respecte alors une hauteur minimale de 1,2 m afin de permettre à un enfant sur un engin roulant de le traverser. Ces dimensions conviennent pour une installation en école maternelle. Dans le cas d’une école primaire, il sera nécessaire d’augmenter ces dimensions.



Tunnel dans une butte à l’école à la croisée des chemins, Bruxelles © CAUE de Paris



Ponton entre deux buttes maçonnées à l’école Toverbol, Anvers © CAUE de Paris



Tunnel dans une butte
© Spielart

Dans le cas d’une grande butte, il est important de prévoir un accès facilité par un escalier, en plus des différents aménagements ludiques. Par ailleurs, l’accès à un élément en hauteur dans la cour permet d’avoir une vue d’ensemble de la cour. Cela peut être intéressant pour les enfants dans le cadre de certains jeux collectifs, et peut également faciliter la surveillance de la cour par les adultes. **Le sommet d’une butte peut accueillir une plateforme, un belvédère**, lieu d’observation, d’analyse et de sociabilisation.



Belvédère à l’école De Piramide, Anvers © CAUE de Paris

Traversées d'escalade et vias ferratas

La pratique de l'escalade ludique favorise la souplesse, le dépassement de soi, la gestion de l'appréhension ainsi que la capacité à résoudre des difficultés et créer un parcours. Dans une cour d'école, il est difficile d'appivoiser la verticalité en toute sécurité sur un mur d'escalade. Cela peut toutefois être envisagé dans un collège. Il est plutôt question d'appréhender l'habileté gestuelle et la coordination avec des traversées d'escalade et des vias ferratas qui sont des types de murs d'escalade comportant des appuis permettant un cheminement horizontal à une faible hauteur.

Les appuis peuvent être uniquement des prises d'escalade adaptées à la morphologie des mains des enfants (traversée d'escalade classique), où ils peuvent alterner prises d'escalade, cordages, anneaux, plateformes de bois pour les pieds (via ferrata). L'installation doit proposer plusieurs parcours avec plusieurs niveaux de difficulté pour s'adapter aux capacités de chaque enfant et pour favoriser le sens de l'observation, l'analyse et la créativité des parcours. La longueur de la voie doit permettre à plusieurs enfants de progresser sans se gêner (minimum 5 m).



TIRER PROFIT DU CONTEXTE

S'adosser à un mur pour installer une structure d'escalade

Une via ferrata ou une traversée d'escalade sont des éléments linéaires qui peuvent souvent prendre place le long de mur existant, afin de ne pas partitionner la cour, créer un obstacle pour la surveillance ou gêner les circulations libres. Un mur seul peut servir de support pour des prises d'escalade, mais lorsque c'est un mur de copropriété, il est nécessairement sur un élément autoportant. Il peut aussi ne pas s'adosser à un mur et être couplé à un aménagement plus vaste.

Appui sur un mur existant : les prises étant fixées directement sur le mur existant, il convient de vérifier la capacité mécanique du mur à supporter les prises. Un mur mitoyen pourra aussi être doublé afin d'accueillir les prises d'escalade.

Panneaux autoportants : en cas d'impossibilité de fixation sur le mur existant, des panneaux autoportants peuvent être installés contre celui-ci. Ils sont fixés sur des pieds et surélevés afin de faciliter le nettoyage et éviter l'encombrement de l'arrière du panneau.

Dans les deux cas, l'installation d'un mur d'escalade s'accompagne de la mise en place d'un sol amortissant sur toute la surface de la zone d'impact. Son épaisseur est déterminée en fonction de la hauteur de chute libre. Privilégier un sol amortissant en matériau naturel, élément souvent ludique, en se référant au chapitre 2. 3. *Privilégier les sols naturels.*



Traversée d'escalade sur les quais de Seine, Paris
© CAUE de Paris



Prises d'escalade avec une fresque à l'école Riblette, Paris
© CAUE de Paris

Dans le cas de traversées d'escalade, les hauteurs des appuis doivent être conformes à un usage par des élèves de la tranche d'âge de l'école. En maternelle, les appuis pour les pieds doivent être situés entre 20 et 40 cm de hauteur et les appuis pour les mains doivent être situés entre 1 m et 1,2 m de hauteur par rapport au sol amortissant. En élémentaire, les appuis pour les pieds doivent être situés entre 30 et 60 cm de hauteur et les appuis pour les mains doivent être situés entre 1,5 m et 1,8 m de hauteur par rapport au sol amortissant. La hauteur de chute libre n'excédant pas 60 cm, la mise en œuvre d'un sol amortissant ne nécessite pas de sous-couche.

5. 1. 2. Glisser

Les enfants apprécient l'idée de glisser, sur une surface plane comme le toboggan ou le long d'un tube tel qu'une rampe de pompiers. Ces aménagements à usage individuel, faisant appel à l'appréhension du vide et la créativité dans la réalisation de la glissade, sont également des lieux d'échange et de socialisation où chacun s'observe, se parle et attend son tour. Bien que le fait de remonter le toboggan en sens inverse soit source de disputes et de débats, cette pratique mobilise les grands muscles du corps, bras et tronc compris, et surtout le fait de se fixer un objectif à atteindre, est source de motivation et de confiance en soi. Les enfants détournent souvent les aménagements proposés et ne développent ainsi que davantage leur capacité motrice et physique.

Toboggans et pans de glisse

Cet élément peut être installé seul, adossé au flanc d'une butte ou d'un talus, ou bien au sein d'une structure multi jeux, où il est souvent associé à un escalier ou à un plan incliné à grimper. Dans une structure complexe, il constitue un élément par lequel on descend rapidement d'une plateforme en hauteur. Il peut être également installé en cas de différence de niveau dans une cour et permettre un passage ludique. Il existe de nombreuses formes de toboggans, droits, courbés, en spirale,... Sa glissière peut être ouverte (en forme de U) ou fermée, on parle alors de toboggan tubulaire.



Toboggan sur le flanc d'une butte, Epinay sur Seine
© CAUE de Paris

De larges glissières permettent par ailleurs à plusieurs enfants de glisser ensemble et favorisent ainsi la coopération et la socialisation. C'est le cas également des **plans de glisse qui offrent une alternative à la glissière de toboggan classique**. Une surface pentue lisse servant de zone de glisse peut être adossée à du relief, intégrée à une structure de jeu ou à un module multifonctions comme une estrade. Leur usage est libre et peut être détourné, ce qui les rend appropriables par les enfants.

La hauteur, la forme et la pente du toboggan doivent être adaptées à l'âge et la taille des enfants. Les **glissières métalliques sont à privilégier**, plus pérennes et universelles (sans couleur elles sont non-générées et utilisées par les petits comme les grands) que celles en plastique. Il faudra veiller à ne pas les exposer plein sud ou à les ombrager afin d'éviter une surchauffe de l'inox l'été. L'ensemble des règles de sécurité à respecter sont détaillées par la norme NF EN 1176-3, où sont spécifiées les surfaces de sol amortissant en cas d'aménagement induisant un mouvement sur sa zone d'arrivée.



Glissière de l'estrade du parc Marconi, Forest en Belgique
© Ville de Paris



TIRER PROFIT DU CONTEXTE ET POINT DE VIGILANCE

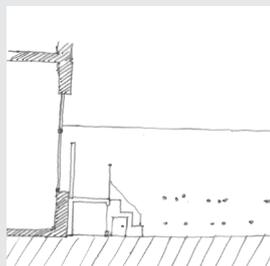
Prolonger une structure / s'appuyer contre une allège

La présence d'un abri couvert ou de nombreuses fenêtres sur le pourtour de la cour sont des particularités souvent perçues comme des contraintes. Mais une plateforme ludique couplée avec du rangement peut **déconstruire les limites entre intérieur et extérieur d'un local ou aménager le renforcement d'une fenêtre**. Par exemple, une petite plateforme surélevée, accessible grâce à un élément de grimpe et composée d'un pan incliné pour la glisse, abritant des rangements voire même créant une cavité comme une cabane.

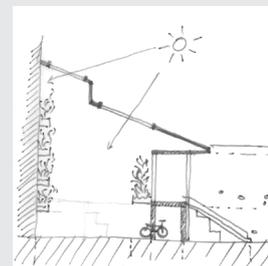
Il faut être vigilant car sur les plateformes hautes, il est nécessaire de prévoir des garde-corps et d'installer à proximité des fenêtres un système de protection de type vitrage feuilleté.



Rangement avant travaux sous l'allège
Aménagement proposé devant l'allège
école maternelle Colonel Moll, Paris



Abri couvert avant travaux
Aménagement proposé pour la serre
école Dautancourt, Paris



© CAUE de Paris

Rampes de pompiers

Une rampe de pompier, installée au sein d'une structure multi jeux, est un moyen rapide de descendre de la plateforme, permettant d'éviter un engorgement et des embouteillages au niveau des espaces qu'elle dessert. Elle peut également être installée en cas de différence de niveaux dans une cour et permettre un passage ludique d'un niveau à l'autre.

Outre la barre de pompier droite classique, il existe plusieurs modèles sur lesquels la descente est facilitée, comme les doubles barres inclinées ou la barre avec spirale. Ces modèles sont plus adaptés aux maternelles. Bien qu'une barre de pompier ait pour vocation de permettre la descente, son détournement est possible et les enfants peuvent être amenés à se l'approprier différemment.

5. 1. 3. Se balancer

Le mouvement de balancier peut être très bénéfique pour certains enfants. Répéter un mouvement synchrone seul ou avec un autre enfant, et parfois observer par d'autres, demeure souvent une activité très appréciée par les enfants réservés ou isolés socialement. Bien que se balancer en groupe ou face à un groupe d'enfants favorise également les liens de socialisation chez les plus petits, en leur donnant le sentiment de collaborer avec les autres, de faire ensemble sans se connaître.

D'un point de vue moteur, se balancer permet d'améliorer la conscience de son corps et de son centre de gravité, mais aussi la stimulation de l'équilibre du haut du corps. Cela permet également la répétition d'un exercice, la prise de hauteur et parfois le dépassement de soi.

Balançoires et grands balanciers

Une balançoire doit être éloignée, isolée des autres équipements et peut rarement faire partie d'une structure multi jeux en raison de sa grande mobilité et du risque de collision. L'assise doit être élevée d'au moins 30 cm par rapport au sol afin qu'un enfant puisse passer ses jambes dessous. Il est recommandé d'adapter cette hauteur au poids et à l'âge des enfants, sans dépasser toutefois 50 cm.



POINT DE VIGILANCE

Les abords des balançoires

L'installation d'une balançoire s'accompagne d'une vaste zone de sécurité devant et derrière la structure, ou autour quand il s'agit d'une balançoire tournante. L'ensemble des règles de sécurité à respecter sont détaillées dans la norme NF EN 1176-2. Il est prévu que les abords des balançoires soient matérialisés, visuellement ou physiquement. **Des haies ou des massifs peuvent être plantés autour et remplir ce rôle de délimitation tout en favorisant la biodiversité.**

Une balançoire classique nécessite une surface libre au sol conséquente, et n'est utilisable que par un enfant à la fois, ce qui la rend peu adaptée aux plus petites cours. Il est alors préférable de **prévoir des structures utilisables par plusieurs enfants**, telles que des balançoires jumelles ou des grands balanciers. Ceux-ci, pouvant accueillir plusieurs enfants en même temps, favorisent la coopération, l'entraide et la socialisation, tout en limitant les conflits d'usage. Ces grands balanciers collectifs peuvent s'apparenter à des **hamacs tendus ou des filets de mailles**. Lorsqu'ils sont positionnés au dessus d'espaces plantés, ils n'obstruent pas leur apport en eau, air et lumière, tout en offrant une surface propice au mouvement instable, un lieu de repos et un poste d'observation de la végétation.



Hamacs au dessus de la végétation sur les quais de Seine
© CAUE de Paris



Hamacs à l'école à la croisée des chemins, Bruxelles
© CAUE de Paris



Hamac en pont suspendu sur les quais de Seine, Paris
© CAUE de Paris

Barres de cochon pendu

De différentes hauteurs, elles répondent aux multiples morphologies, tout en veillant à être adaptées à la tranche d'âge concernée. Éviter les barres de traction ou de musculation, non adaptées à la période de développement des plus jeunes et accentuant souvent les stéréotypes du genre. Veiller à l'installation d'un sol amortissant respectant les normes des hauteurs de chute. Ces aménagements assimilables à des agrès sportifs ne sont pas utilisés dans la pratique du sport ou de l'EPS au collège.



Barres du lycée français d'Anvers
© CAUE de Paris



Barres à l'école maternelle Maryse Hilsz, Paris
© CAUE de Paris

5. 1. 4. Circuler

En maternelle et en élémentaire, voire même au collège, la cour de récréation est également le terrain d'utilisation d'engins roulants (draisiennes, trottinettes, vélos, tricycles). Il est indispensable de prévoir un espace permettant cet usage et son apprentissage.

Le revêtement de sol doit être dur pour permettre la circulation. Il peut prendre la forme d'un cheminement délimité créant un circuit. Il peut aussi être multi usages et représenté par des formes ou des pas à suivre. Celui-ci peut être légèrement accidenté et comporter des obstacles : petit pont, pente, alternance de revêtements de sols, dos-d'âne, tunnel... La difficulté doit être adaptée à des enfants de maternelle et d'élémentaire. La largeur de la piste doit être d'au moins 1 m pour permettre les croisements et les dépassements.

La piste peut être matérialisée dans ces simples limites spatialement ou être bordée par le dessin de maisons, coupée par des passages piétons, des panneaux de signalisation, et réglementée par un code de la route de la cour Oasis. L'apprentissage et le respect des consignes de circulation peut ainsi être un support pédagogique pour comprendre le code de la route et obtenir son permis piéton.



*Paysage de parcours et relief,
Copenhague*
© CAUE de Paris



Rue tracée, école Riblette, Paris
© CAUE de Paris



*Incrustation de motifs colorés à l'école
maternelle Ernest Renan, Issy-les-
Moulineaux © CAUE de Paris*

5. 1. 5. Pratiquer une activité sportive



POINT DE VIGILANCE

Disposition des équipements sportifs dans la cour

La pratique sportive est une activité commune des cours de récréation, au même titre que d'autres activités ludiques. Ainsi, le terrain de sport ne doit pas constituer l'élément central autour duquel les autres équipements sont disposés. Les terrains et zones dédiés aux activités sportives doivent, de préférence, être disposés en connexion avec le préau afin de favoriser la pratique de l'EPS.

De plus, sachant que les filles et les garçons ont tendance à se répartir de manière spontanée dans des pratiques différentes, il semble important de ne pas placer au centre de la cour les jeux de ballon, trop souvent associés aux garçons, et de reléguer ainsi les activités dites calmes, relationnelles et d'imagination, trop souvent attribuées aux filles, à la périphérie et dans les recoins d'un espace partagé pourtant par tous.

Les équipements sportifs ne doivent pas être surdimensionnés. Les zones dédiées à la pratique de sports de balles doivent être clairement délimitées afin qu'elles ne débordent pas sur le reste de l'espace de récréation. Le sol doit être d'un revêtement clair (sauf s'il est ombragé), dur, rebondissant et anti-dérapant. Se référer au chapitre 2. 4. *Mettre en oeuvre des sols durs*. Dans les écoles élémentaires et les collèges, les zones dédiées à la pratique du sport peuvent accueillir des marquages délimitant des terrains. Il est recommandé que ceux-ci soient multisports.

Pour respecter les normes dans les écoles élémentaires, les cages de foot ne comportent pas de filet et les paniers de basket mesurent 2.60 m de hauteur. Les cages multisports peuvent être privilégiées pour allier plusieurs usages à des temporalités différentes. Des arbres à basket permettent également plusieurs joueurs et jeux en simultané. L'idée est de privilégier des appliques murales plutôt que des paniers sur mât lorsque les tests à l'arrachement le permettent. De simples marquages muraux permettent d'identifier des zones de tir aux pieds et de représenter des cibles à viser à la main.



Cage de foot sans filet et panier de basket combinés
© CAUE de Paris



Arbre à basket du Studio a/LTA, Exposition Playgrounds au Lieu Unique de Nantes
© CAUE de Paris



Terrain de sport de Rotebro, Sollentuna en Suède
© Thomas Zaar / White Arkitekter



Cibles colorées de l'école Riblette, Paris © CAUE de Paris

En maternelle, la mise en place d'un terrain de sport normé n'est pas obligatoire, mais une zone de sol dur, rebondissant et antidérapant doit être laissée libre pour permettre la pratique sportive, la course ou la pratique du vélo.

En élémentaire et même au collège (bien que l'EPS se pratique normalement dans des équipements dédiés, la cour peut devenir un lieu de repli), une piste pour l'endurance peut être marquée grâce à un revêtement adapté et un marquage coloré, sachant qu'elle pourra traverser divers matériaux et dénivelés, afin d'en faire un réel parcours santé.

Les marquages permettent de délimiter visuellement les zones de jeux de balles (qui ne le sont pas physiquement, pour laisser les espaces appropriables) tout en restant des zones multi usages et flexibles : ils peuvent correspondre à plusieurs jeux à la fois et une gestion des couleurs et des aplats permet de les différencier et de les superposer, le tout donnant la possibilité d'en inventer de nouveaux.



Marquages géométriques, Montréal
© CAUE de Paris



Formes colorées appropriables, Mairie 14e, Paris
© CAUE de Paris



Cheminements abstraits sur le campus Phorms, Berlin
© Landschaftsarchitekten

5. 2. Favoriser l'exploration, la manipulation

Lorsque les enfants partent à l'aventure dans leur cour d'école, ils laissent libre cours à leurs idées et leurs envies. Ils s'ennuient, s'occupent, ils rêvent et inventent souvent leur propre jeu avec leurs propres règles. Il est important de laisser la place nécessaire au développement de leur imagination. La créativité ne se limite pas seulement aux activités artistiques encadrées mais se développe bien souvent dans les moments d'ennui et d'autonomie libre en extérieur.

Les aménagements des cours d'écoles doivent être le support de cette créativité. La présence d'éléments appropriables sans usage défini, d'objets manipulables sans consignes précises et de zones accessibles propices à la découverte, sont autant d'espaces d'imagination qui influencent positivement les capacités motrices, relationnelles et émotionnelles de l'enfant.

5. 2. 1. Se raconter des histoires

Les adultes lisent souvent des contes aux enfants puis les enfants se construisent à leur tour leur propre récit, leur jeu d'imitation, de rôles etc. Qu'ils discutent avec un ami imaginaire, qu'ils se déguisent en super héros, qu'ils voyagent dans la cour ou se projettent dans un autre monde, les enfants se racontent des histoires.

Les marquages de sol aux géométries et couleurs variées sont autant d'invitations à l'imagination. Ils nécessitent peu d'entretien et ne sont pas soumis à des réglementations strictes. Dans le cadre d'un projet pédagogique mené par l'école, ils peuvent être expérimentés temporairement à la craie avant une réalisation pérenne. Lorsqu'ils comportent des chiffres et des lettres, ils peuvent avoir une portée éducative. Les habituels marelles et alphabets cohabitent souvent avec les tracés délimitant les terrains de sport ou séparant différentes zones. Se référer au chapitre 5. 1. 5. *Pratiquer une activité sportive.*

Mais ces tracés de jeux au sol peuvent être couplés avec des **marquages moins figés et plus appropriables par les enfants**. Par exemple, pour les maternelles, même en l'absence d'espace sportif identifié, des tracés colorés peuvent proposer des parcours imaginaires, indiquer des sauts ou des pas de géants etc. Les enfants inventent leur histoire et peuvent changer de parcours tout comme de règles du jeu.



Virages aléatoires sur les quais de Seine, Paris © CAUE de Paris



Sauts colorés sur l'avenue René Coty, Paris © Mairie de Paris



Labyrinthe sur l'avenue René Coty, Paris © CAUE de Paris



POINT DE VIGILANCE

Mise en couleurs selon les types de sol

Plusieurs techniques permettent de réaliser des marquages au sol : peinture, thermocollé ou thermoplastique. La technique choisie doit être compatible avec le sol support afin d'assurer la pérennité du dessin et la tenue des couleurs. Attention, sur un matériau drainant, les marquages diminuent la perméabilité.

La mise en œuvre doit être minutieuse et faite dans les conditions requises, au risque de ne pas adhérer suffisamment, de s'effacer ou de craqueler rapidement. Par ailleurs, l'éclaircissement de sol foncé par la mise en couleurs claires permet d'augmenter son albédo et donc d'agir sur le potentiel de rafraîchissement de la surface.

La mise en peinture autorise souvent une plus grande liberté de motifs alors que le thermocollé permet la mise en œuvre simple et rapide de motifs très usuels. Il faut veiller à ne pas recouvrir de trop grandes surfaces, mettant rapidement en évidence les traces d'usure et de salissure. Il est souvent utile de tester les marquages à la craie avant leur mise en œuvre finale car ils sont peu réversibles.

5. 2. 2. Imiter et se construire

Les enfants s'amuse souvent à imiter les adultes et à reproduire les gestes du quotidien, ils aiment réaliser des tâches comme les adultes et ainsi développer de nouvelles compétences. Ces jeux de mise en scène leur permettent de développer leurs habiletés sociales, d'être confiant dans leur costume de super héros, d'être empathique lors de jeux de rôles sur la parentalité, d'être à l'écoute lors du mimétisme du professeur, etc. Ils comprennent le monde et appréhendent le quotidien avec un objectif ludique, et non de socialisation ou de motricité pure.

Par ailleurs, pour les plus petits, la **maîtrise des mouvements fins** comme la pince a lieu plus tardivement que d'autres gestes demandant moins de précisions, abordée dans la rubrique Favoriser le développement moteur de ce chapitre. La reproduction de scènes quotidiennes avec des objets sans consignes précises favorise la manipulation fine, l'imagination et l'interprétation.

Plusieurs expérimentations de malles à jouer sont en cours en France (malles à jouer, Ludimalles, boîtes à jouer). Ces malles sont remplies d'objets récupérés (valises, tissus, ordinateurs, tuyaux, tubes...), grâce auxquels les enfants laissent libre cours à leur imagination en détournant des objets du quotidien. La mise en place est peu onéreuse et l'apport ludique garanti. Elles sont régulièrement ré-alimentées par des parents, des associations ou l'école.



Jeux d'imitations - Cabane imaginaire - Jeux sonores avec matériaux de récupération © Ville Paris

Des aménagements du quotidien « grandeur nature » peuvent également prendre place dans la cour. De la taille des enfants qui les utilisent et de préférence en matériaux de récupération, il peut s'agir de surfaces planes comme des cuisines ou des établis, servant également de tables, d'assises ou de bordures, avec des textures différentes et une alternance de pleins et de vides. Les enfants inventent des soupes de sorcière, patouillent, s'exercent à la manipulation fine et développent leur créativité. Ils appréhendent aussi les notions de matière et de mouvement avec des objets sur axe ou bras de levier. Il est intéressant d'**associer des objets réels avec des éléments laissant place à l'imagination.**



Établi pour la patouille au lycée français d'Anvers
© CAUE de Paris



Cuisine aménagée
© Ville de Paris



Mobiles et volants à l'école Toverbol, Anvers
© CAUE de Paris



Volants, école Amiral Roussin, Paris
© Ville de Paris



PRÉCONISATIONS TECHNIQUES

Récupérer des éléments du quotidien

Les malles, comme les aménagements grandeur nature, peuvent être remplis et construits dans le cadre d'un projet pédagogique, **avec des matériaux de réemploi et de seconde main**, comme des palettes, des caisses en bois, des chutes, mais aussi des vieux ustensiles de cuisine (évier, placards, marmites, bols, louches) de bricolage (seaux, poulies, volants, écrous) ou même du quotidien (chaises, tuyaux, tissus), etc.

5. 2. 3. Affiner ses sens

Depuis son plus jeune âge, l'enfant perfectionne ses capacités sensorielles, en parallèle de sa motricité et des stimulations de son environnement. Afin qu'il les développe harmonieusement et de manière ludique, il est important d'aménager les cours d'écoles avec **des activités stimulant les sens**.

L'enfant peut toucher des surfaces évidées, des matériaux divers et les découvrir; entendre des bruits, des oiseaux, de la musique et communiquer; voir des couleurs, des motifs et admirer son reflet; sentir des plantes, l'odeur du bois et même goûter les fruits et légumes comestibles du potager. Se reporter au chapitre 5. 2. 4. *Explorer la biodiversité*.



Bateau © CAUE de Paris

Les parcours sensoriels permettent de découvrir et toucher plusieurs textures tout en marchant. Lorsque les enfants arpentent un espace pieds nus, ils ressentent la chaleur, l'humidité, la rugosité etc. du matériau grâce à leurs pieds, et développent leur stabilité, leurs muscles, leur coordination et leur force musculaire. La présence de matériaux naturels accessibles, tout comme d'une table à sable, rend possible la découverte et la manipulation de différents matériaux. Se référer au chapitre 5. 2. 5. *Transvaser des matériaux*.

Des jeux musicaux avec des éléments de différentes matières (métal, bois, plastique, etc.) pleins et creux, suspendus au vent ou frappés par les enfants, sont un moyen courant d'appréhender la notion de son, de fréquence, d'intensité, de mélodie et de rythme. Ces éléments peuvent être des objets de récupération comme des casseroles, des spatules mais aussi des tambours ou des carillons.



Écureuil © CAUE de Paris

Pour communiquer secrètement, dans des modelés de terre, des réserves peuvent permettre de connecter deux parties distinctes du talus. Lorsque le sol est refait, des tuyaux peuvent également y circuler afin de relier deux points de la cour. La sortie du tube joue le rôle de micro et d'écouteur. Un simple tuyau de récupération peut aussi jouer ce rôle. Les enfants comprennent les notions d'écho et de distance parcourue par le son, tout en se confiant des secrets et en s'amusant.



Tuyaux sonores dans un talus à l'école Toverbol, Anvers

© CAUE de Paris



Jeux musicaux du centre scolaire du Souverain, Bruxelles

© CAUE de Paris



Tube sonore dans le parc de Belleville, Paris

© CAUE de Paris

La présence de miroirs rassure l'enfant et l'aide à prendre conscience de son corps, à construire son image et son identité comme un corps fini lui appartenant, distinct de celui des autres. Il apprend la différence entre ce qui est concret, son corps palpable, et abstrait, son reflet, une image insaisissable et parfois déformée.

Avec des miroirs déformants, les plus petits différencient ainsi ce qui est réel et imaginaire, tout en laissant libre cours à leur créativité et suscitant souvent les rires. Pour les plus grands, c'est un moyen de s'initier aux notions d'optique, de réflexion et de focale. Les miroirs sont aussi un moyen de refléter un décor, de surveiller un recoin peu visible à la manière d'un rétroviseur, ou de refléter et propager la lumière dans un endroit sombre. Il faut veiller à installer des miroirs suffisamment solides pour résister aux jeux de balles et facilement nettoyables pour enlever fréquemment les traces de doigts.



Miroirs déformants, école maternelle Thionville, Paris

© CAUE de Paris

5. 2. 4. Explorer la biodiversité

Que ce soit un espace de nature géré au minimum, un élément isolé ou un lieu identifiable et entretenu, la présence de la biodiversité est un élément essentiel favorisant souvent la découverte des cycles naturels. En plus d'être un support pédagogique, de sensibilisation et d'expérimentation, encadré par les enseignants, **le jardin, le potager, le verger ou simplement des petites pièces de nature, peuvent être accessibles** en autonomie sur le temps de la récréation. Se référer au chapitre 1. 4. *Rendre les espaces naturels accessibles aux élèves.*

Des petits ponts et des cheminements identifiables préservent les récoltes, tout en autorisant la **déambulation libre et l'observation au plus près**. Les enfants se rendent ainsi compte par eux-mêmes de la croissance des plantes, des nouveaux bourgeons, de l'impact des saisons, des besoins en eau, etc. Cela peut être l'occasion pour eux, d'**arroser les plantes de manière autonome** ou sous le regard d'un adulte.



Arrosage manuel de l'avenue René Coty, Paris © Atelier + 1



Bac avec fenêtre dans une école de Boston

© Klopfer Martin Design



Hôtel à insectes de l'école de Stadsmus, Oudergem en Belgique

© CAUE de Paris

Des panneaux rédigés par les enfants peuvent donner des informations sur l'essence, la saisonnalité et les caractéristiques des plantes, qui composent l'espace de nature de leur cour d'école. Se référer au chapitre 5. 3. 1. *Apprendre à vivre ensemble*. Grâce à ces indications et lorsqu'ils sont comestibles, les enfants sont à même de **goûter certains fruits et légumes**.

Au plus près des plantes, ils peuvent **sentir l'odeur des aromates**, des fleurs, mais aussi de la terre et du paillis humides. Des bacs de plantes avec des fenêtres tamisées sous la terre donnent lieu à la contemplation des racines, des insectes, des galeries et du transfert des besoins en nutriments.

Dans ces espaces habités, ils ont l'occasion de **contempler la petite faune**, les insectes pollinisateurs et les oiseaux. De petites constructions (se référer au chapitre 1. 10. *Accueillir la faune*), peuvent être réalisées dans le cadre d'un projet pédagogique et des loupes ou des boîtes à insectes peuvent être mises à disposition pour encourager un examen plus fin.

En ramassant des feuilles mortes, des petits morceaux de bois et des cailloux de couleurs, ils peuvent **créer leur propre jeu naturel** et leur recette de soupe de sorcière : ils patouillent et s'inventent des histoires. Se référer aux chapitres 5. 2. 1. *Se raconter des histoires* et 5. 2. 2. *Imiter et se construire*.

En plus d'être accessibles sur le temps de récréation en autonomie, **les espaces de nature peuvent devenir de réels espaces pédagogiques**. Il est alors important d'**ajouter des assises et des tables** à proximité immédiate du jardin. Tous ces aménagements sont ainsi souvent le support d'expériences et d'explications avec les enseignants. Se reporter aux chapitres 1. 7. *Prévoir des jardins et des potagers pédagogiques*, 5. 3. 2. *Se regrouper dans des espaces calmes* et 5. 3. 4. *Apprendre à l'extérieur*.



Atelier de jardinage dans l'école de Stadsmus, Oudergem en Belgique

© CAUE de Paris



Plantations lors du chantier participatif de l'avenue René Coty, Paris

© Mairie de Paris



Atelier de labourage dans l'école de Stadsmus, Oudergem en Belgique

© CAUE de Paris

5. 2. 5. Transvaser des matériaux

Les cours Oasis, par la diversité des sols qui y sont proposés et des cheminements qui circulent d'un espace à l'autre, sont de réels parcours sensoriels à grande échelle. **Les sols naturels**, perméables, clairs et adaptés aux usages d'une cour de récréation **peuvent devenir un élément de jeu**. Lorsqu'ils sont manipulables comme les copeaux de bois, le sable, les feuilles mortes ou les cailloux, les enfants apprécient souvent le fait de creuser, remuer, tasser et transvaser cette matière.

En mettant à disposition des récipients comme des seaux, des casseroles ou des bols ainsi que des petits râteaux et des pelles, les enfants sont capables de manipuler librement et de s'amuser avec la matière première du sol, de **s'imaginer leur propre construction et chantier de transformation**. Tous ces outils peuvent être mis à disposition dans une malle à jeux, mais des structures plus complexes peuvent également être mises en place dans le sable ou les copeaux de bois, comme des poulies ou des engins de chantier miniatures avec des bras de levier.

Les **bacs à sable** sont très appréciés dans les écoles, en particulier en maternelle. L'idée est de privilégier de grandes surfaces permettant à plusieurs enfants de jouer en même temps, et limitant ainsi les conflits. De plus, les grandes surfaces ensablées sont moins sensibles à la pollution par les déjections animales. Il existe également des systèmes permettant de couvrir les bacs à sable lorsqu'ils sont inutilisés, comme des filets tendus ou des plaques.



Bac à sable protégé par un filet dans l'école à la croisée des chemins, Bruxelles © Ville de Paris

Lorsqu'ils remplissent leur récipient, creusent et sculptent la matière, les enfants prennent conscience de ses caractéristiques : son poids, sa densité, son humidité, sa granulométrie etc. et appréhendent les notions de forme et de volume. **La diversité des matières manipulées développe leur toucher et leur sensibilité aux différentes textures**. En faisant de la patouille et en mélangeant les divers sols, ils découvrent les notions de solide et liquide, cassant et visqueux, et s'initient à la chimie.



*Bac à sable de l'école Toverbol, Anvers
© Frederik Beyens*



Jouer dans les feuilles mortes © Joëlle Quintin



*Engin de chantier dans du sable
© Ville de Paris*

Quant aux feuilles mortes, en automne, elles sont souvent le support de jeux : les enfants sautent dedans, se les lancent, les éparpillent ou les rassemblent. Ils peuvent aussi les comparer, les compter ou les utiliser comme "billets" pour jouer à la marchande... et ainsi faire des mathématiques ! Les enfants peuvent également jouer un rôle dans **l'entretien des feuilles mortes tout en s'amusant** ; des règles peuvent être définies dans ce sens au sein de la cour. Se référer au chapitre 5. 3. 1. *Apprendre à vivre ensemble*.

5. 2. 6. Jouer avec l'eau

La gestion de l'eau est un élément primordial dans les cours Oasis, que ce soit par la perméabilité des sols, le ruissellement vers les zones végétalisées, le stockage de l'eau pluviale ou l'utilisation de l'eau potable, mais elle est aussi un élément ludique. Les enfants peuvent **participer à l'arrosage manuel** du jardin grâce à des petits arrosoirs et un robinet d'arrivée d'eau de pluie à leur niveau. Cette action a une portée ludique tout en les **sensibilisant aux besoins des plantes**. Se référer au chapitre *Prévoir l'arrosage avec l'eau récupérée*.

Les enfants apprécient aussi beaucoup **observer le parcours de l'eau** : dans une rivière pédagogique, un caniveau, des gouttières, le long de chaînes d'eau ou dans des circuits ludiques. Les aménagements qui retracent le trajet de la goutte de pluie jusqu'à une cuve, une mare ou un avaloir sont des éléments techniques. Lorsqu'ils sont visibles et accessibles, ils deviennent pédagogiques et permettent d'**appréhender le cycle de l'eau**. Se référer au chapitre 3. 1. 3. *Rendre l'eau de pluie ludique et pédagogique*.

En plus de l'observation du cheminement de l'eau de pluie, les enfants aiment **jouer avec l'eau potable : la toucher, la transvaser, la faire couler, la mélanger et être mouillés**. Avec des objets de récupération comme des tuyaux, des bouteilles et des entonnoirs, des circuits d'eau peuvent être aménagés dans les cours d'école. Les enfants auront plaisir à expérimenter et tester différentes recettes ; c'est un élément indispensable à la patouille. Se référer au chapitre 3. 2. 2. *Prévoir des jeux d'eau mobiles ou permanents*.



Pompe manuelle, école à la croisée des chemins, Bruxelles

© Ville de Paris



Écluse barrage, école à la croisée des chemins, Bruxelles

© Ville de Paris



Circuit d'eau en bois

©slow-pédagogie.fr



Jeux d'eau et de sable

© todayclassroom



Rivière avec pompe, école maternelle Jacqueline, Strasbourg

© Joëlle Quintin

5. 3. Favoriser la socialisation

La cour est un espace où se nouent des relations sociales et culturelles entre les enfants. Ils y évoluent dans une relative autonomie par rapport aux adultes. Ils développent des relations qui s'appuient sur des valeurs comme l'amitié, la coopération, l'entraide ou la fidélité. Il est important d'intégrer aux cours d'écoles des éléments supports de ces interactions sociales, qu'ils soient prévus pour se rassembler, s'isoler, se cacher, partager ses émotions, s'exprimer librement, vivre ensemble...

5. 3. 1. Apprendre à vivre ensemble

Comme toute société, la cour d'école possède un certain nombre de règles à respecter afin qu'elle demeure un lieu de vie commune agréable. Pour que ces règles soient inventées et appliquées a posteriori, il est important d'intégrer dans l'aménagement de la cour un certain nombre d'éléments facilitant leur compréhension et leur application.

Les différentes zones de la cour doivent être délimitées visuellement ou physiquement afin que leurs usages se confrontent peu. De la signalétique peut être ajoutée pour **indiquer les différentes consignes**, pour nommer un espace, rappeler les usages qui y sont autorisés ou ce qu'il y est interdit, mettre en place des emplois du temps d'occupation ou des tableaux de tâches et responsabilités.



Dénomination des espaces de la cour avec une signalétique, Paris
© CAUE de Paris



Règles réalisées par les enfants de l'école à la croisée des chemins, Bruxelles
© CAUE de Paris



Panneaux d'informations dans le parc Floral, Paris
© CAUE de Paris



Fiche d'identité d'un arbre du lycée français, Anvers
© CAUE de Paris

Des petits panneaux ou des étiquettes dans les plantations ou sur les aménagements peuvent servir de support pédagogique et permettre aux enfants de nommer les plantations, tout en les incitant à les respecter et à les protéger. Se référer au chapitre 5. 2. 4. *Explorer la biodiversité*.

Privilégier des matériaux naturels, comme des planchettes de bois gravées, et résistants aux intempéries. Adapter le contenu des panneaux et pancartes à l'âge des enfants : privilégier les images avec peu de texte en maternelle, ajouter des données scientifiques sur les plantations au collège, ... **Ces éléments de signalétique peuvent faire l'objet d'un projet pédagogique avec les enfants.**

5. 3. 2. Se regrouper dans des espaces calmes



PRÉCONISATIONS TECHNIQUES

Bien choisir les emplacements des espaces calmes de regroupement

Afin de permettre un usage optimal des aménagements, il est important d'identifier auparavant les zones propices au regroupement. Il peut s'agir d'une configuration particulière de la cour comme un recoin par exemple. L'orientation de ces zones est également importante : privilégier des espaces ensoleillés et abrités du vent et/ou de la pluie pour créer des zones de regroupement. Éloigner ces zones des espaces "actifs" pour assurer des lieux calmes loin du bruit.

Afin de permettre à plusieurs élèves de se regrouper pour discuter ou jouer à des jeux calmes lors des récréations, il est important de prévoir des zones d'assises confortables dans les cours d'écoles. Ces espaces calmes, souvent en nombre insuffisant, sont pourtant essentiels et très prisés des élèves.



POINT DE VIGILANCE

La hauteur des assises

Les assises doivent être adaptées à la taille des enfants : privilégier des hauteurs d'assises entre 25 et 35 cm en maternelle, entre 35 et 45 cm en élémentaire et autour de 45 cm au collège. Se référer à la norme dimensionnelle EN 1729-1. Dans le cas où la hauteur totale de l'aménagement excède 60 cm de haut, sans être adossé à un mur, c'est une hauteur de chute qui nécessite la mise en oeuvre d'un garde corps. Cet élément de sécurité peut être le support d'un élément ludique ou d'un mur végétal. De plus, afin de permettre l'accessibilité de tous à ces aménagements, il est conseillé de prévoir des espaces libres à proximité immédiate des assises afin qu'un fauteuil roulant puisse y stationner.

Les bancs installés face à face, les bancs circulaires ou les plateformes sont préférables à des assises linéaires : **ils facilitent la communication** entre les occupants et **forment un espace dédié**.

Il est intéressant d'ajouter dans ces espaces calmes **des tables entourées d'assises, supports pour des jeux de société à plateau, des jeux de cartes, de la lecture** etc. Il est par ailleurs nécessaire de les placer à proximité d'une boîte à jeux et d'une **boîte à livres en accès libre**. Se référer au chapitre 5. 2. *Favoriser l'exploration, la manipulation*. L'utilisation de ces espaces calmes peut également être étendue au temps scolaire et périscolaire, et servir de support pour la classe en extérieur ou un atelier. Se référer à la rubrique 5. 3. 4. *Apprendre à l'extérieur*.



Tables et bancs, école Saint-Merri, Paris

© CAUE de Paris

Privilégier les petits gradins en demi-cercle, qui offrent un support de rassemblement en plus ou moins grands groupes durant la récréation, et peuvent accueillir une classe dehors avec une configuration adéquate. Se référer au chapitre 5. 3. 4. *Apprendre à l'extérieur*.



TIRER PROFIT DU CONTEXTE

Une bordure devient une assise

Des bordures délimitent souvent différents espaces, tout comme un tronc peut devenir une poutre d'équilibre, une bordure peut devenir une assise avec peu d'intervention. Un peu de bois pour qu'elle soit plus confortable ou même en profiter pour créer un dossier, un appui, une table ou un grand transat allongé.

Assises sur bordures, Nantes
© CAUE de Paris



Au collège, où le jeu dynamique est souvent moins présent qu'en élémentaire et maternelle, la multiplication de ces zones d'assises y est particulièrement importante. Il est intéressant de varier leur taille et leur capacité, ainsi que leur emplacement dans la cour, afin de proposer un espace qui convienne à chacun et à chaque usage. Se référer à l'encadré *Bien choisir les emplacements des espaces calmes de regroupement* de ce chapitre.

Alors que de nombreux bancs linéaires sont proposés par divers fournisseurs, il est plus intéressant de privilégier des **aménagements sur mesure** pour s'adapter à la configuration de la cour, aux besoins identifiés et proposer des espaces circulaires. Ces éléments peuvent être réalisés grâce au réemploi de matières premières comme des palettes en bois, des rondins, des dalles ou des pavés. Les gradins permettent de plus de discuter et s'asseoir en petits groupes, ce que ne permettent pas toujours les bancs laissant souvent la possibilité de discuter uniquement à deux ou trois.



Amphithéâtre en rondins de bois au lycée français, Anvers
© CAUE de Paris



Gradins en dalles récupérées au collège Sint Willebrord-Heilige Familie, Anvers © CAUE de Paris



Bancs et tables en palettes récupérées au collège Sint Willebrord-Heilige Familie, Anvers © CAUE de Paris

Se référer aux encadrés Préconisations techniques «*Récupérer des éléments du quotidien* et *Conserver les arbres* de ce chapitre.



PRÉCONISATIONS TECHNIQUES

Récupérer les dalles existantes

Les dalles existantes peuvent être recyclées et transformées comme la matière première d'un nouvel élément. Au lieu d'être dirigées vers les décharges et d'avoir un coût carbone entre le transport et la fin de vie, elles deviennent des éléments de mobiliers : assises, bordures, amphithéâtre etc. les formes sont multiples et adaptables au projet.

Mobilier en dalles récupérées au lycée français d'Anvers

© CAUE de Paris



5. 3. 3. Se cacher en petits groupes

À tout âge, les enfants manifestent le désir de s'isoler, seuls ou à plusieurs. Il est important de répondre à ce besoin dans l'aménagement des cours d'écoles en créant des espaces dédiés. Les aménagements **tels que les cabanes, les tunnels végétalisés, les huttes en osier ou les tipis** permettent aux enfants de se sentir dans un espace à leur échelle, isolé et abrité, tel un cocon. Ces refuges permettent à un petit nombre d'enfants de s'y réunir pour se confier des secrets ou se cacher.

Lorsqu'il se cache, l'enfant jubile à l'idée de voir sans être vu, il a l'impression de prendre le pouvoir et de mener le jeu avec une sensation d'autonomie. Pour les plus petits, c'est également l'occasion de tester positivement la séparation. Pour les plus grands, attention à ce que les recoins ne soient pas trop nombreux et restent toujours facilement visibles par un adulte. De nombreux dispositifs permettent d'organiser des espaces qui offriront aux enfants ce sentiment d'intimité tout en permettant aux adultes de maintenir une surveillance sur ces cachettes (cloisons à claire voie, cabanes végétales, modèles de cabanes dont les parois ne descendent pas jusqu'au sol. Attention d'adapter l'accès et la hauteur intérieure de ces espaces à l'âge des enfants ainsi que la volumétrie de la cabane à la morphologie de la cour de récréation.



Huttes en osier à l'école à la croisée des chemins, Bruxelles

© CAUE de Paris



Tipi en bois, Bourgogne

© CAUE de Paris



Tronc avec des cachettes dans le parc du Thabor, Rennes

© CAUE de Paris

Il est également envisageable d'aménager **des cabanes ou tunnels végétaux en saule, noisetier ou osier vivants**. Les tiges de bois vert non racinées sont plantées directement dans le sol et tressées lors de la mise en place. Les sujets utilisés doivent donc être suffisamment développés pour permettre un tressage immédiat. Au contact de la terre, les branches des tiges vertes créent des racines et s'implantent. Le sol est souvent paillé pour conserver l'humidité. Les pieds sont désherbés et arrosés régulièrement la première année.

Les espaces créés ainsi deviennent des cachettes ou des refuges pour les enfants, et sont également des espaces très ombragés et frais. La paroi végétale est taillée tous les hivers en veillant à conserver la forme initiale de l'abri. Lorsque les brins sèchent ou meurent, il faut les remplacer en guidant les tiges ou planter de nouvelles boutures. La paroi végétale reste souvent ajourée et permet donc la surveillance de l'espace intérieur par les adultes. La forme donnée à la porte de la cabane contribue également à une bonne visibilité de l'intérieur de celle-ci.



Tunnel végétal à l'école Toverbol, Anvers
© CAUE de Paris



Cabane en osier à l'école Toverbol, Anvers
© CAUE de Paris



Tipi végétal à Terre Vivante, Mens
© CAUE de Paris



Tipi à l'école Pompeu Fabra, Barcelone
© Ville de Paris

Il est également intéressant de multiplier et diversifier les espaces de cachette en combinant ces différents éléments, en créant un village de huttes ou en utilisant plusieurs recoins de la cour. Plus les espaces seront diversifiés et nombreux, plus les enfants seront amenés à se les approprier et à les utiliser pour se créer leur propre univers.

5. 3. 4. Apprendre à l'extérieur

Un enjeu de l'aménagement des cours est la diversification des méthodes d'apprentissage et l'utilisation de la cour en tant que support pédagogique. Il est important de concevoir l'aménagement de la cour de façon à ce qu'elle puisse accueillir des classes dehors et diverses activités pédagogiques extérieures. Elle peut ainsi **devenir un lieu d'apprentissage à ciel ouvert**, en donnant la possibilité aux enfants de s'asseoir pour recevoir un enseignement dispensé par leur professeur, mais également de manière moins statique, d'apprendre par la manipulation encadrée, la découverte en autonomie et le jeu libre pour les plus petits. Se référer au chapitre 5. 2. Favoriser l'exploration, la manipulation ainsi que [la conférence Oasis sur l'éducation par la nature](#) organisée le 14 novembre 2019.

L'installation d'un amphithéâtre est conseillée quand la configuration et la surface de la cour le permettent. Celui-ci devra être placé de préférence dans un endroit ombragé et abrité du vent pour permettre son utilisation tout au long de l'année. Privilégier des installations pouvant accueillir un grand nombre de places, **disposées en gradins semi-circulaires ou en angle aigu**. Cette configuration permet des usages multiples : cours en extérieur, rassemblement de plusieurs classes, spectacles, ...

Dans le cas d'une ouverture de la cour au public en dehors du temps scolaire, l'amphithéâtre peut aussi accueillir des représentations, du cinéma en plein air, des conférences, ... Il est intéressant d'installer un tableau d'expression parallèlement à l'amphithéâtre pour ces différents usages.



Gradins, école Dovella, Barcelone
© CAUE de Paris

Plusieurs méthodes de construction sont possibles : En cas de construction en bois, il est nécessaire de veiller au traitement antidérapant du bois. Mais lorsque le sol de la cour est changé, **l'existant peut servir de matière première pour la structure de l'amphithéâtre** : il peut être rempli de gabions (se référer à l'encadré *Les gabions réalisés avec des matériaux de la précédente cour*). La structure peut être constituée également avec des dalles de sol existantes. Se référer à l'encadré *Récupérer les dalles existantes* de ce chapitre.



Gradins avec des dalles existantes, école De Piramide, Anvers
© CAUE de Paris

Quand la surface de la cour ne permet pas d'installer un grand amphithéâtre, il est important de prévoir tout de même un espace permettant de se regrouper dehors. Il peut prendre la forme d'un **kiosque couvert** avec quelques assises, de tables et chaises installées sous un auvent ou d'une toile tendue, ou même d'un **espace de rassemblement avec des rondins de bois** comme assises. Veiller à ce que ces aménagements soient de taille suffisante pour qu'une demi-classe puisse s'y installer.



Kiosque en bois, école Toverbol, Anvers
© Ville de Paris

La présence d'un jardin potager est très appréciée dans les écoles et est souvent utilisée dans le cadre pédagogique. Il est alors intéressant d'ajouter des assises et des tables à proximité pour permettre **diverses activités simultanées**. Se référer au chapitre 5. 3. 2. *Se regrouper dans des espaces calmes*. Un groupe d'enfants jardine pendant qu'un autre observe, arrose, dessine ou travaille à proximité. Ces aménagements prévus pour l'apprentissage en extérieur, sont également le support d'innombrables jeux d'exploration pendant la récréation ainsi que durant les ateliers périscolaires. Se référer au chapitre 5. 2. 4. *Explorer la biodiversité*.



Espace de rassemblement abrité, école De Piramide, Anvers © CAUE de Paris

Par ailleurs, **une estrade** peut également constituer un élément multi-usages très intéressant dans une cour. Les enfants peuvent se regrouper et se l'approprier pendant les temps de récréation en l'utilisant comme support ludique, comme perchoir ou support de grimpe et de glisse, ainsi que **comme lieu de rassemblement emblématique**. Elle peut d'ailleurs être conçue sur mesure afin de s'adapter aux besoins et de prévoir l'intégration de différents équipements ludiques comme des pans de glisse ou des prises d'escalade, et aussi des espaces de rangement en sa sous-face.

Couplée à un amphithéâtre, des assises ou face à un espace libre pouvant accueillir un public, l'estrade devient un espace de représentation, une scène utilisable en classe, durant la récréation ou pour le spectacle de l'école, mais aussi lors d'une potentielle ouverture de la cour au public. Une estrade est toujours légèrement surélevée pour être visible de tous et de loin. Un plan incliné ou un escalier la rend accessible par tous. En fonction de sa volumétrie et de sa hauteur totale, il sera nécessaire de prévoir des retraits, des gardes corps ou ne pas dépasser 60 cm (hauteur de chute maximale ne nécessitant pas la mise en oeuvre de sol amortissant).



TIRER PROFIT DU CONTEXTE

Englober un bâtiment

Certains espaces peuvent sembler complexes à surveiller et à aménager. Une estrade peut être la solution en habitant un recoin, recouvrant un édicule ou cachant une verrue. Ce lieu de rassemblement, de spectacle et de jeux, de grande envergure abrite souvent également des rangements.



Estrade en bois du parc Marconi, Bruxelles

© CAUE de Paris

5. 3. 5. S'exprimer librement

L'installation d'un grand mur d'expression permet aux enfants de laisser libre cours à leur créativité. Ils peuvent y dessiner et y écrire, seuls ou en groupe. Il peut devenir **un support pour des jeux en groupe, ou pour des activités pédagogiques encadrées**. Il peut également accueillir un rappel des règles du vivre ensemble de la cour, et être un support de communication entre l'école et les enfants.

Il est conseillé de placer ce tableau devant un amphithéâtre ou des gradins pouvant accueillir la classe dehors ou des représentations. Il est également conseillé de le placer dans une zone centrale de la cour afin qu'il soit visible et accessible par tous, dans un espace abrité de la pluie et du vent. Installer une estrade le long du tableau permet de **délimiter la zone qui lui est dédiée**.

Un tableau à craie est préconisé, pérenne et facilement lavable. Attention de ne pas l'installer trop haut ou à distance du sol afin que les plus jeunes y aient accès facilement. Le cadre du tableau ne doit pas être un obstacle saillant, par exemple enlever l'habituelle réglotte, support des craies. Par ailleurs, certains revêtements foncent au contact de l'eau ; les utiliser permet aux enfants de dessiner avec leurs doigts mouillés, et de **créer des oeuvres éphémères** qui sèchent rapidement.



Tableau à l'école maternelle Dautancourt, Paris © CAUE de Paris



Tableau avec estrade sur les quais de Seine, Paris © CAUE de Paris



Tableau d'expression à l'école Toverbol, Anvers © CAUE de Paris

6. Aménagements d'ordres technique et pratique : anticiper les contraintes du projet

La place des écoles dans les villes est souvent centrale et il est important de prendre en compte l'ensemble de l'environnement de la cour dans les projets d'aménagement. Les écoles et leurs espaces extérieurs sont des objets urbains particuliers dont le rôle tend à se diversifier pour accueillir de nouveaux usages.

La transformation des cours d'écoles en cours Oasis ne peut ainsi pas se faire sans cohérence globale avec le contexte architectural et urbain existant. L'ouverture des cours de récréation hors du temps scolaire et périscolaire nécessite de prêter attention à différents points, de la rue à la cour. Ainsi, en plus de la transformation de la cour, le projet répond à des questions d'accès, de sécurisation, de qualité des seuils et de cohérence architecturale. Dans l'optique d'accueillir un public plus large dans les cours d'écoles, il s'agit d'offrir l'accès à la cour, sans mettre en péril le bon fonctionnement de l'école et des outils pédagogiques présents dans l'espace de la cour.



BIEN DÉMARRER

Les cours de récréation sont dans un environnement bâti en trois dimensions. Plusieurs éléments permettent de constituer un état des lieux de celui-ci :

- l'époque de construction de l'équipement scolaire ;
- les matériaux et couleurs présents ;
- le règlement urbain appliqué à la parcelle ;
- la nature des limites de l'espace de cour (limites bâties, murs ou grilles de clôture, portes, portails, porches...) et leur statut (propriété de la collectivité ou mitoyen) ;
- les ombres portées par le bâti sur les espaces libres de la cour ;
- les séquences entre la rue et la cour, les seuils entre l'intérieur et l'extérieur ;
- les constructions annexes présentes dans la cour ou en lien direct (cuisine, réfectoire, sanitaires, auvent, pergola, local poubelles ou local vélos...)

6. 1. Rénover les façades et éléments du bâti donnant dans la cour

L'état des lieux de l'environnement bâti de la cour d'école permet d'avoir une visibilité sur les éventuels travaux annexes qui peuvent être intégrés dans le cadre du projet, voire être programmés et réalisés au préalable. Ces "petits" travaux, bien pris en compte dans la programmation, font toute la différence sur la qualité du projet, autant pour des questions de pérennité d'ouvrage que d'esthétisme global.

Il peut s'agir :

- de nettoyage (des auvents, murs ou clôtures...)
- de réparation (des auvents, murs, clôtures ou portails...)
- d'embellissement (mise en peinture de mobiliers existants, murs, grilles ou portails...)
- de remplacement (de menuiseries extérieures, de clôtures...)



Portail repeint et transformé en tableau d'expression, école 16 rue Riblette, Paris

© CAUE de Paris



Réalisation d'un mur et support de jeu, en remplacement d'une grille provisoire, école Thionville, Paris

© CAUE de Paris



Décoration d'une clôture en bois, avec des formes géométriques colorées, Paris

© CAUE de Paris



POINT DE VIGILANCE

Les fresques artistiques décorant les cours

Il existe souvent, sur les murs d'enceinte des cours, des fresques artistiques de différentes natures (peintes, en mosaïque...). Le projet de transformation de la cour est l'occasion de vérifier l'état de ces réalisations afin de pouvoir envisager une conservation, une remise en état (si possible), ou une dépose et remise au propre du mur support.

Le projet de cour Oasis peut être aussi le sujet d'une nouvelle réalisation artistique. Bien souvent, les fresques lassent les occupants de l'école au bout de quelques années et les couleurs ternissent, il est alors important de proposer un nouveau projet.



Réfectoire avant / après, école 16 rue Riblette, Paris © CAUE de Paris

6. 2. Intégrer les lieux de stockage au projet

De nombreux apprentissages et activités, détaillés précédemment dans le document, demandent des équipements spécifiques et donc des lieux de stockage ou de rangement dédiés. Se référer au chapitre 1. 7. *Prévoir des jardins et des potagers pédagogiques* ou 5. 1. 4. *Circuler*.

Certains équipements se retrouvent de manière générale dans les écoles :

- les "roulants" (vélos, trottinettes...),
- les jeux de cour,
- les équipements sportifs,
- les outils de jardinage (pelles, gants, seaux, brouettes, arrosoirs, bottes...),
- les manteaux et sacs des enfants (pour éviter qu'ils ne traînent au sol).

Les lieux de stockage sont indispensables et doivent être identifiés, calibrés en fonction des usages et installés en cohérence avec le bâti existant. Ils peuvent être de différentes natures et de tailles variées (du local dédié à la cabane à outils ou la boîte à livres). L'aménagement intérieur de ces espaces de rangement est à définir en concertation avec les usagers pour être réellement fonctionnel. Il est indispensable pour permettre à tous d'utiliser de manière ergonomique ces lieux.

L'ouverture à un public plus large des espaces de cour de récréation demande de pouvoir mettre en sécurité et à l'abri certains équipements nécessaires à la vie de l'établissement scolaire. La question du "rangement" est centrale : tant pour les besoins logistiques de l'établissement (locaux poubelles par exemple) que pour les besoins pédagogiques.



Banc coffre transformé en boîte à livres, école Riblette, Paris

© CAUE de Paris



Cabane de jardin, école Jeanne d'Arc, Paris

© CAUE de Paris



Chariot de rangement des cartables, Bruxelles

© Ville de Paris



Local vélo ajouré, et auvent permettant d'installer un porte manteau, Lycée français, Anvers

Local vélo ajouré sous un auvent qui permet également d'être abrité, école A la croisée des chemins, Bruxelles

© Ville de Paris

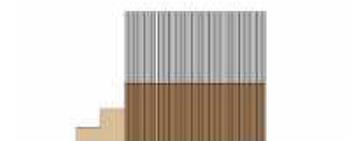
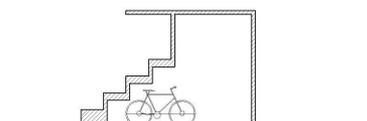
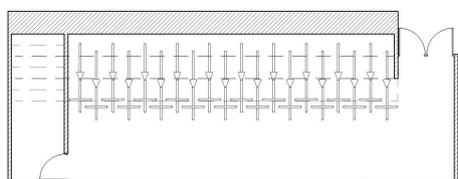




TIRER PROFIT DU CONTEXTE

Ne pas encombrer la cour avec les lieux de stockage

Il peut parfois être utile de travailler d'abord avec l'équipe pédagogique à identifier différents lieux à l'intérieur des bâtiments permettant de stocker du matériel pour éviter d'encombrer l'espace de cour. Cependant, s'il n'en existe pas ou si cela complique l'utilisation de ce matériel (faible accessibilité du lieu, distance trop importante avec les lieux de son utilisation...), il peut être intéressant de tirer profit des estrades, de plateformes ou autre mobilier surélevés pour imaginer des lieux de rangement au sol, qui ainsi n'empièteront pas sur d'autres espaces de cour.



Projet de rangement pour vélos faisant office de gradins © CAUE de Paris

Il est préférable d'anticiper le stockage des éventuels équipements d'extérieur qui permettront aux enfants de sortir : chaussures, manteaux ou tenues de pluie. On peut imaginer des casiers, placés à l'intérieur ou à l'extérieur sous abri, afin de permettre de ranger des bottes (ou des chaussons), mais aussi des manteaux et pantalons de pluie. Cet espace peut être couplé avec une zone de "décrochage" avec des caillebotis en caoutchouc ou en métal et en mettant à disposition des enfants, petites brosses, chiffons ou autres qui leur permettent d'éviter d'apporter trop de matières naturelles à l'intérieur du bâtiment. Enfin, les manteaux peuvent également trouver leur place sur des patères ou dans des coffres de rangement.



Local pour 245 paires de bottes de pluie et coupe-vent à l'école Millbrook © playscheme.com.uk

Porte manteaux et supports de bottes pour chaque enfant © kindergarten1.kayonel.site

6. 4. Sécuriser les accès aux bâtiments scolaires

Les accès aux établissements scolaires font l'objet de réglementations strictes en matières de sécurité incendie, d'accès pompiers, de livraison et d'accès au public. Dans l'optique de l'ouverture des espaces de cours transformés, plusieurs points sont à garantir :

- L'accessibilité de l'équipement depuis la rue et entre les bâtiments et la cour, à toute personne en situation de handicap ;
- La sécurité des points d'ouverture et fermeture depuis la rue (système d'alarme, interphone, gardiennage, mise à disposition de clés à une personne référente, barre anti-panique...);
- La sécurité des portes et fenêtres des locaux donnant sur la cour, avec une attention particulière au rez-de-chaussée si l'on souhaite ne pas rendre accessible les locaux intérieurs ;
- Le bon fonctionnement de l'éclairage électrique et de l'éclairage de sécurité (de la rue à la cour) ;
- L'affichage des consignes de sécurité (évacuation, incendie, règlement intérieur) et d'une signalétique spécifique du type "Vous êtes dans une cour de récréation".

TROUVER DE L'AIDE

Outils pour l'utilisation des espaces scolaires ouverts

De nombreuses collectivités en France ou en Europe ouvrent déjà leurs bâtiments scolaires en dehors des temps scolaires ou périscolaires. Différents outils peuvent être mis en place pour garantir le bon déroulement de ces ouvertures : conventions de partenariat avec des tiers (associations par exemple), chartes de fonctionnement (pas de consommation d'alcool, pas d'animaux domestiques, pas de deux roues motorisés...) et protocole de fonctionnement en cas d'incident (concernant la propreté ou la sécurité). Pour le cas de Paris, ces éléments sont en cours de préparation et pourront être partagés.

6. 3. Penser l'éclairage extérieur

L'éclairage extérieur est souvent déjà en place dans les cours de récréation. Il est indispensable pour la sécurité et le confort des activités et il participe à l'ambiance des espaces. De la rue à la cour, le système d'éclairage fait partie de la mise en sécurité et en accessibilité de la nouvelle cour de récréation.

Il existe quelques grands principes à retenir pour mieux éclairer, tout en respectant l'environnement :

- Éviter toute diffusion de lumière vers le ciel pour protéger la faune nocturne : l'efficacité de l'éclairage est améliorée et le niveau de pollution lumineuse affaibli. La proportion de lumière émise au-dessus de l'horizontale (ULR : Upward Light ratio) doit être strictement inférieure à 4 %. Ainsi, l'orientation du luminaire constitue un paramètre essentiel pour respecter cette prescription réglementaire.
- Adapter l'éclairage aux types d'espaces : dans le cas de l'éclairage d'un espace planté, seules les prescriptions de temporalités s'appliquent et non celles de l'ULR et de T°K (température de couleur).
- Réguler l'intensité de la lumière : celle-ci est souvent supérieure aux besoins. Un éclairage moyen entre 7,5 et 10 lux peut-être suffisant. Pour tout chemin d'évacuation en cas d'incendie ou zone refuge, prévoir 20 lux moyen. Se conformer aux prescriptions de la norme NF EN 13-201 et donc au guide d'application de l'Association Française de l'Eclairage (AFE) pour les terrains sportifs intégrés aux cours Oasis.
- Le spectre lumineux : éviter les sources lumineuses à forte température de couleur qui émettent des rayonnements ultra-violet (UV) nuisibles pour la faune. Prévoir une température de couleur (T°K) au maximum de 3000°K.



L'éclairage peut être intégré de façon astucieuse au bâti ou aux structures construites permettant de faire de l'ombre (se reporter au chapitre 4. 1. *Supports de végétalisation : pergolas et auvents à végétaliser*) ou sur les lieux de stockage. Il faudra cependant veiller à son inaccessibilité par les enfants, tout en permettant sa maintenance.

Luminaire plafonnier sous un auvent permettant d'éclairer l'espace du auvent et le lieu de stockage accolé, lycée français, Anvers © CAUE de Paris



POINT DE VIGILANCE

Maintenir un bon fonctionnement des équipements d'éclairage

La programmation des travaux est l'occasion de s'assurer du bon fonctionnement du système d'éclairage de la cour de récréation existant et de son adéquation avec les usages.

Les diagnostics du matériel présent (nombre d'équipement, type de fixation, localisation, état) et plans de réseaux sont importants pour disposer d'une bonne compréhension du site. Le dialogue avec les usagers permettra de cibler les besoins de rénovation (jouer sur les températures de couleur ou la consommation énergétique par exemple) ou de remplacement (implanter un matériel plus résistant ou émettant moins de nuisances lumineuses).

Au moment du chantier, les gros travaux de terrassement par exemple, peuvent endommager le réseau de câbles existants, entraînant un impact sur le bon usage de l'éclairage en place. Lors de la livraison des travaux, il faut s'assurer du bon fonctionnement de celui-ci.

6. 5. Prévoir l'installation de prises électriques

La diversification des usages de la cour de récréation entraîne un besoin en électricité. Les possibilités de classes ou d'activités périscolaires en extérieur, les grands événements de la vie scolaire et plus généralement l'entretien, nécessitent la présence de prises électriques.

L'électricité en extérieur est soumise à des normes strictes d'installation. Les prises et circuits doivent être étanches pour éviter toute infiltration d'eau et d'humidité. Les prises doivent être équipées de caches anti-pluie et être installées à 1,30 m du sol.

6. 6. Gérer les déchets dans la cour

De manière générale, les écoles mènent des campagnes de sensibilisation sur l'abondance des déchets et la nécessité de leur réduction. Des poubelles de tri sont ainsi installées dans les classes et parfois certaines ont également une action envers les déchets organique. Se référer au chapitre 1. 8. *Prévoir les espaces de compostage dans la cour.*

Il est cependant très rare de voir des poubelles de tri dans la cour de récréation pour séparer mouchoirs, papiers de goûter, briquettes de jus ou restes alimentaires. Les projets de cour Oasis sont l'occasion d'intégrer ces équipements dans la cour, ils seront utiles également lors de l'ouverture au public de ces espaces.

L'installation de poubelles peut également inclure un marquage ludique incitatif à son usage : marquage de raquette, filet de basket au dessus, pas dessinés au sol...



Poubelles de tri, à "bascule" - école Dovella, Barcelone
© CAUE de Paris



Poubelles de tri, lycée français, Anvers
© CAUE de Paris



Marquage poubelle basket, Paris
© CAUE de Paris



POINT DE VIGILANCE

La gestion des déchets lors de l'ouverture au public

Organiser la collecte et la gestion des déchets nécessite de prévoir des bacs en quantité nécessaire, réfléchir à une implantation de bacs proches des accès et aux conditions d'entretien de ces bacs.

Annexes

Annexe 1 - Les diagnostics avant la mise en œuvre d'une cour

Annexe 2 - Les aides au financement

Annexe 3 - Évaluer techniquement une cour Oasis

Annexe 4 - Entretenir une cour Oasis

Annexe 5 - Des ressources pédagogiques pour faire vivre la cour

Annexe 6 - Cours d'ailleurs

Annexe 7 - Les ressources spécifiques à la Ville de Paris

Annexe 1 - Les diagnostics avant la mise en œuvre d'une cour

Ainsi que cela est précisé dans les encadrés « bien démarrer » des différents chapitres, un grand nombre de premiers états des lieux des cours ne nécessitent pas d'expertise externe.

Cette annexe vise ainsi à préciser les situations dans lesquelles les premiers diagnostics doivent être complétés à l'aide d'une expertise externe, en ce qui concerne deux aspects principaux : la pollution des sols et l'infiltration de l'eau de pluie.

Ces deux éléments sont essentiels à la réalisation des projets de cours Oasis. Il en va de la sécurité des enfants, des équipes pédagogiques et des personnes se rendant dans la cour plus généralement.

Il convient cependant de rappeler que ces expertises externes peuvent présenter certaines limites :

- Les diagnostics suggérés par un bureau d'études peuvent ne pas être adaptés aux futurs usages ou au projet global. En effet, dans le domaine des sites et sols pollués, il est d'usage de rechercher, gérer et maîtriser les sources de pollution. Or, dans un projet Oasis qui coupera les voies de transfert entre des sols peu pollués en place et de nouveaux aménagements, il ne sera pas nécessaire de réaliser toutes les études qui seraient réalisées dans un projet urbain par exemple. Ces études seraient toutefois nécessaires, le cas échéant, lors de la découverte d'une pollution importante. Dans les cours Oasis, l'idée est non pas d'offrir un espace aussi sûr / sécuritaire que possible, mais un espace aussi sûr / sécuritaire que nécessaire. Cela induit donc d'estimer avec justesse les analyses nécessaires pour la bonne réalisation du projet et l'utilisation de l'espace dans de bonnes conditions par la suite.
- Les tests peuvent être démesurés. En effet, les diagnostics eux-mêmes peuvent fragiliser les espaces. Dans le cadre d'un test d'infiltration, par exemple, le protocole de test peut conduire à ce que l'équivalent d'une pluie centennale soit concentrée sur l'espace de test. Cette concentration ne correspond pas à l'infiltration naturelle qui aurait lieu sur la parcelle, et peut endommager le sol qui aurait pu permettre l'infiltration.
- Les analyses sont parfois très coûteuses et préconisent des investigations supplémentaires non nécessaires ou inadaptées au projet. Il convient donc d'être vigilant quant aux résultats donnés.

Pollution des sols

Différents types de pollutions peuvent être suspectés dans les sols, dans la nappe ou dans les gaz du sol, et des investigations peuvent être nécessaires.

Il convient tout d'abord de savoir si le site de l'école est catégorisé comme établissement sensible potentiellement pollué (présence d'un site [Base de données des Anciens Sites Industriels et Activités de Service](#) - BASIAS - sur ou contigu à l'emprise de l'établissement), dit "établissement sensible BASIAS".

Si le site n'est pas un établissement sensible BASIAS, et qu'il n'existe aucun autre document complet générant des suspicions de pollution sur le site (par exemple : dossiers ICPE à la Préfecture, fiche de criblage : étude historique simplifiée des anciens usages du site réalisée en interne pour ce qui concerne la Ville de Paris), aucune investigation relative aux sites et sols pollués n'est nécessaire.

Il conviendra toutefois de réaliser :

- une étude des éléments trace métalliques - ETM (plomb, arsenic, cadmium, nickel, chrome, mercure, zinc, cuivre) pour les terres existantes étant en contact avec les enfants ou accueillant un potager/verger et amenées à rester en place dans le cadre du projet Oasis (incluant notamment les pieds d'arbres) ;
- ainsi qu'une étude des paramètres dits "ISDI" (Installation de Stockage des Déchets Inertes) afin de déterminer l'exutoire pour les terres destinées à être excavées et sorties du site.

Si le site est un établissement sensible BASIAS, il s'agit de vérifier qu'une Etude Historique et Documentaire (EHD) complète existe. Si ce n'est pas le cas, une EHD doit être commandée. Les conclusions de l'EHD, en particulier sur la suspicion de pollutions volatiles, orienteront les types de diagnostics à mener sur la cour dans le cadre du projet Oasis.

Dans tous les cas, il conviendra de réaliser :

- Une caractérisation des pollutions dans les terres de surface, incluant les polluants pressentis dans l'EHD ainsi que, de manière systématique, une étude des ETM pour les terres de surface comme expliqué dans le paragraphe ci-dessus ;
- Une étude des paramètres "ISDI" comme expliqué ci-dessus ;
- Une étude de la qualité de l'air intérieur (bâtiment) et extérieur (cour Oasis).

Selon les conclusions de l'EHD, des investigations supplémentaires peuvent être nécessaires (après avis de la Cellule d'Appui Technique (CAT) Sites et Sols Pollués de la Ville de Paris, pour le cas de Paris) :

- Caractérisation des gaz du sol pour rechercher des polluants volatils, seulement s'il est prévu de faire un potager/verger en pleine terre ou s'il est prévu d'implanter une fontaine dans la cour ;
- Analyse de l'eau du robinet pour y retrouver d'éventuels polluants volatils ;
- Au cas par cas, d'autres diagnostics pourraient être nécessaires analyses de la nappe souterraine voire analyses des terres en profondeur, suivant le type de pollution.

L'Agence Régionale de Santé d'Ile-de-France indique les investigations à réaliser seulement sur les terres de surfaces lorsque les sols sont pollués :

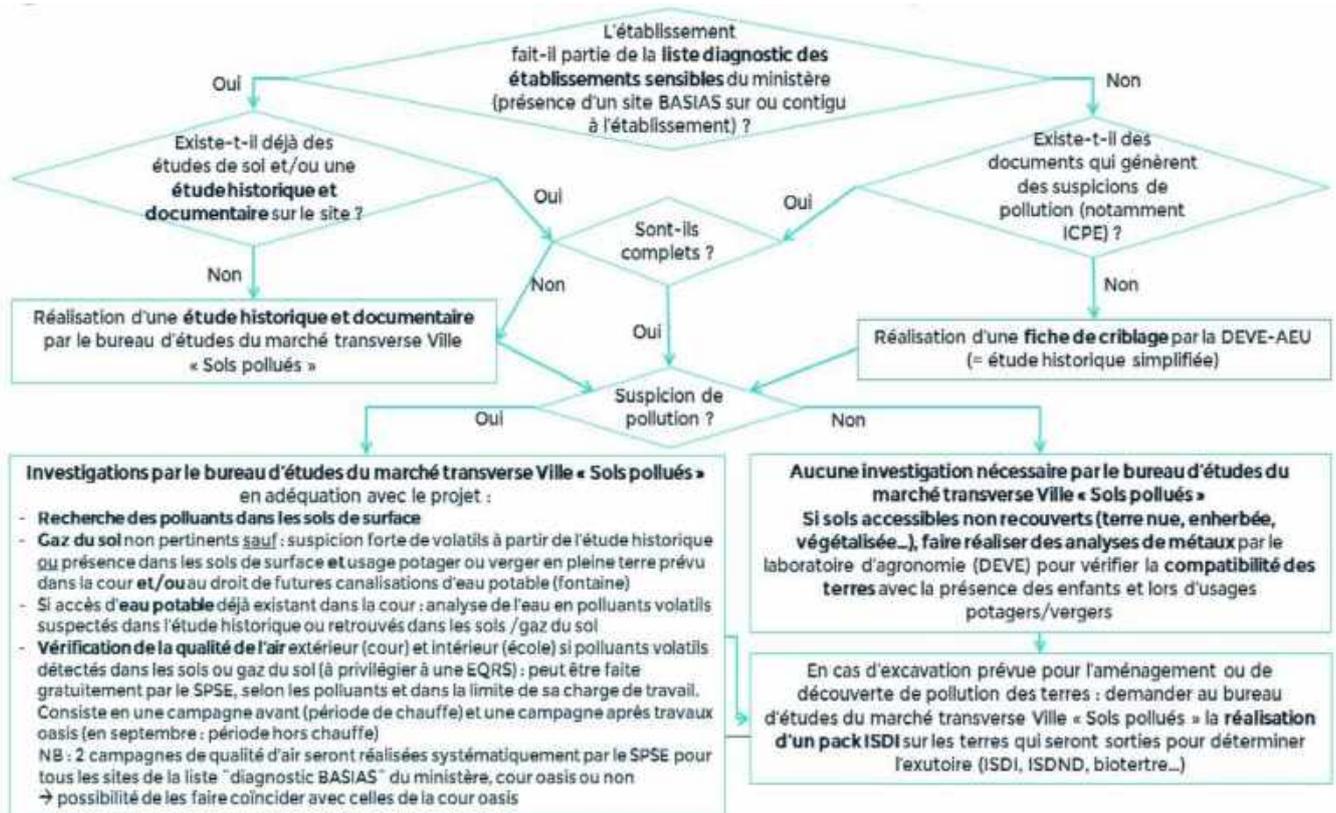
- prélèvement représentatif des terres immédiatement en contact avec les aménagements
- Sondage sur un maillage horizontal et vertical (toujours en adéquation avec les aménagements prévus)

Si le sol pollué n'est pas accessible (car le recouvrement minéral est maintenu) il n'y a pas lieu d'effectuer d'autres contrôles aux endroits où le recouvrement de sol est maintenu.

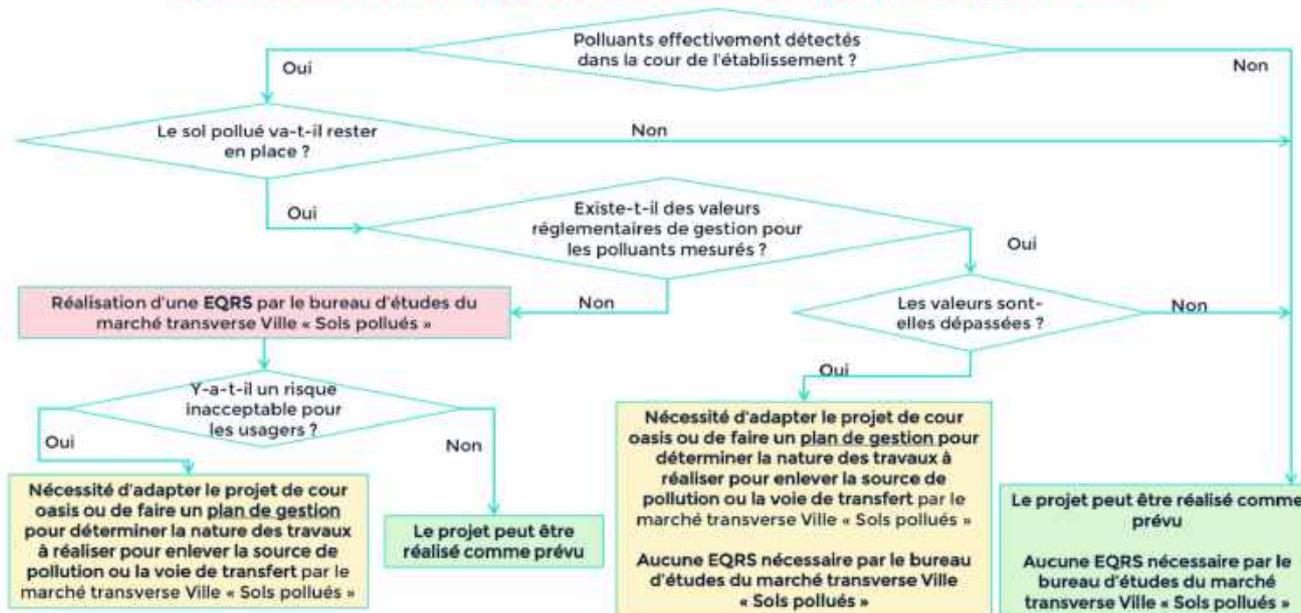
Si le sol est pollué et doit être rendu accessible, différentes solutions peuvent être envisagées : excavation de 30 cm de terre minimum et mise en place d'un géotextile séparant les terres restant en place des nouvelles terres d'apport, ces dernières devant être contrôlées en ETM avant ouverture de l'école, ...

Les deux logigrammes ci-dessous présentent les protocoles à appliquer dans l'exemple parisien sur la nécessité ou non d'effectuer des diagnostics de pollution.

PARIS Protocole sites et sols pollués dans le cadre des projets « Cour Oasis »



Quand faire une EQRS dans le cadre des projets « Cour Oasis »



4

Les Évaluations Quantitatives des Risques Sanitaires (EQRS) visent à déterminer :

- **La source** : la dangerosité du ou des polluants
- **La cible** : la présence d'une population susceptible d'être impactée par cette pollution
- **Les vecteurs** : l'existence de mécanismes de transfert de la source vers la cible.

En l'absence d'une de ces trois dimensions, il n'est pas nécessaire d'opérer une EQRS.

Le protocole ci-dessous indique quand une EQRS est effectivement nécessaire pour un projet de Cour Oasis à Paris. Une vigilance particulière doit être apportée car, en raison d'une écriture pouvant porter à interprétation dans la Méthodologie Nationale de Gestion des Sites et Sols Pollués, les bureaux d'études ont tendance à proposer des EQRS de manière systématique sur les sites étudiés. Or, après avis des autorités sanitaires concernées, la Ville de Paris confirme la nécessité d'EQRS uniquement en l'absence de valeurs réglementaires de gestion pour les polluants déjà mesurés dans les sols restant en place après projet, comme indiqué dans le logigramme ci-dessous.

Infiltration de l'eau de pluie

Retrouvez plus bas un logigramme permettant de juger de l'opportunité d'un diagnostic d'infiltration. Voici quelques précisions utiles à propos de la gestion de l'eau de pluie en ville :

Le zonage pluvial

Il faut d'abord vérifier si la municipalité où se situe la cour fonctionne selon un zonage pluvial.

À titre d'exemple, vous pouvez trouver ci-dessous le zonage pluvial de la Ville de Paris. Ce zonage vise à désengorger les réseaux des eaux usées en indiquant un minimum d'abattement pluvial retenu par parcelle (et non par revêtement), il donne donc une première idée de la capacité d'infiltration des sols.

Extrait du Plan Pluie de Paris

Pluies courantes : 4 zones selon l'abattement volumique* prescrit

La carte du zonage pluvial divise Paris en quatre zones sur lesquelles le cumul de pluie (ou lame d'eau*) à retenir par 24 heures sur la surface de référence* (Sr_{éfu}) du projet, est variable. Ces 4 zones concernent les pluies courantes, inférieures à la pluie décennale. Elles sont déterminées en fonction des caractéristiques du sous-sol et du réseau d'assainissement :

En zone verte : l'objectif minimum visé est de ne pas rejeter au réseau d'assainissement les 16 premiers millimètres de pluie. On parle d'abattement volumique* de la pluie 16 mm (1 mm = 1 litre de pluie par m²)
La pluie 16 mm³ qui sert à dimensionner les dispositifs de gestion pluviale à la source, sert également de pluie de référence.

Sur les 3 autres zones, l'abattement volumique minimum doit être en :

zone rouge : les 4 premiers millimètres

zone orange : les 8 premiers millimètres

zone jaune : les 12 premiers millimètres.

Exemple : pour une Surface unitaire de référence de 150 m² située dans la zone orange, le volume minimum de pluie à abattre sur la parcelle toutes les 24 heures sera de : $150 \times 8 = 1\ 200$ litres

Par ailleurs, la création d'espaces verts (pleine terre, noue, jardin de pluie imperméables) peut contribuer au respect du zonage pluvial. En effet, le potentiel d'évapotranspiration des plantes est très important. C'est une donnée à prendre en compte sachant que c'est autant d'eau qui ne sera pas considéré comme infiltrée.

L'utilisation des avaloirs déjà existants n'est pas incompatible avec un revêtement minéral perméable, et peut être conforme au zonage pluvial.

Privilégier l'infiltration diffuse

En outre, il sera toujours préférable de privilégier des solutions d'infiltration diffuse pour limiter l'apport d'eau en un seul point. Ceci préservera les équilibres hydrogéologiques qui peuvent parfois être fragiles dans le secteur de l'aménagement.

Lorsque cela n'est pas possible, pour un débit en sortie de gouttière par exemple, il est recommandé de prévoir un dispositif permettant de limiter les phénomènes de ravinement en disposant des roches dures à l'endroit d'infiltration pour casser l'énergie du flot d'eau ou de sur-végétaliser (les racines des plantes limiteront aussi cet effet).

Stockage et réutilisation des eaux de pluie

La base légale française pour la réutilisation des eaux de pluies récupérée par l'aval des toitures dans les écoles se fonde sur [l'arrêté du 21 août 2008 relatif à la récupération des eaux de pluie et à leur usage à l'intérieur et à l'extérieur des bâtiments](#).

En l'utilisation de l'eau de pluie est régie ainsi :

En intérieur

- Lavage des sols
- Évacuation des excréments
- Les autres usages sont interdits

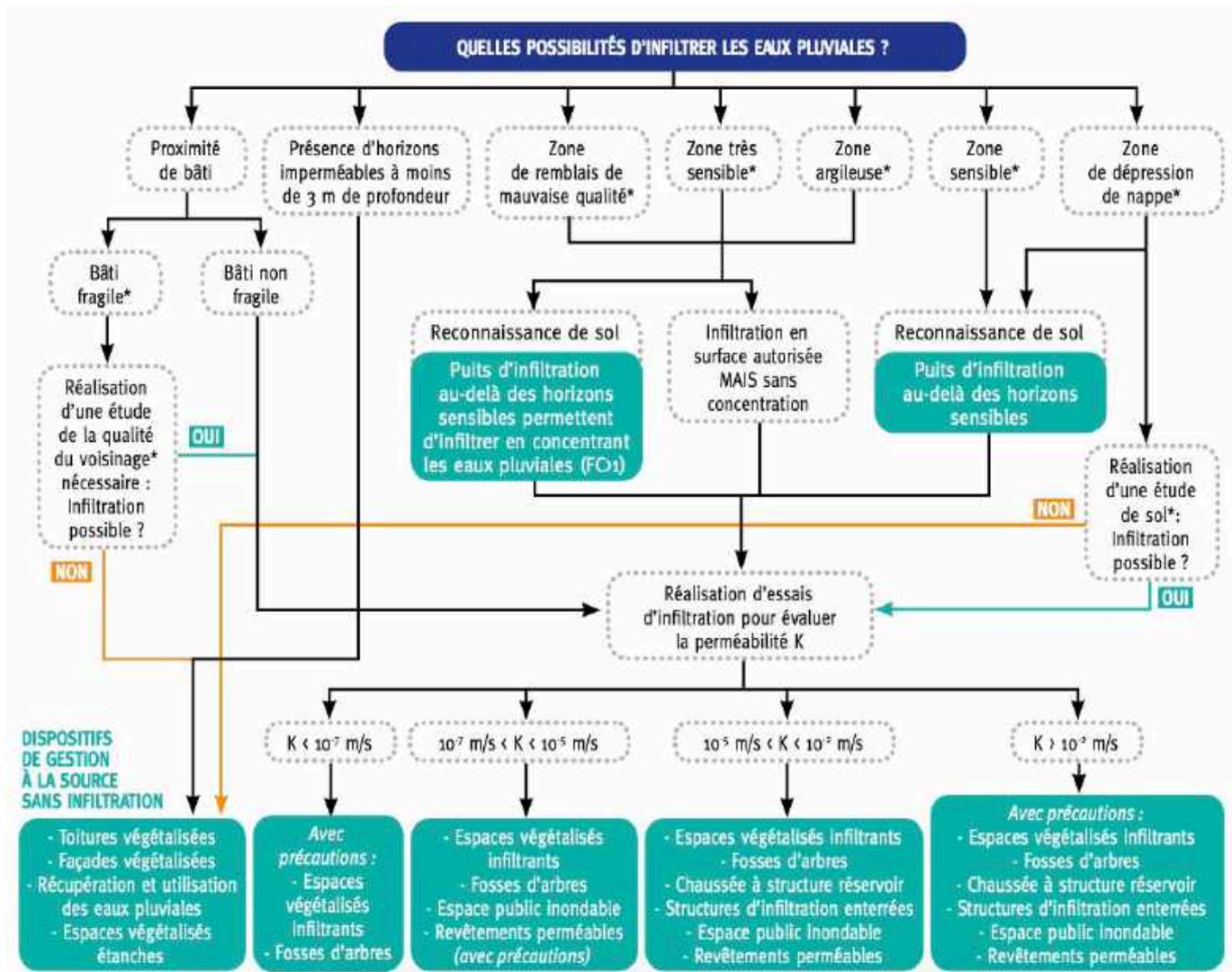
En extérieur

- Arrosage des espaces verts (en dehors des heures d'ouverture) y compris pour les potagers**
- Usage domestiques extérieurs

** Une certaine marge de manœuvre existe vis-à-vis de l'arrosage des potagers. Il est préconisé par l'Agence Régionale de Santé de ne pas utiliser d'eau de pluie pour des plantations produisant des denrées comestibles. Toutefois, cela ne représente pas d'interdiction légale. En effet, l'arrêté susmentionné ne précise pas la nature des 'espaces verts'. À moins d'une forte contre-indication, il est possible de juger le risque acceptable et d'utiliser les eaux de pluie dans un potager au sein des cours. En outre, ces potagers sont à destination pédagogique -et non de production. Une très faible quantité des fruits et légumes qui y pousseront seront finalement consommés par les élèves - le risque est donc effectivement moindre. Dès lors, il suffirait alors simplement d'installer un filtre à charbon à la sortie des cuves de récupération (et d'inclure le remplacement des filtres dans la gamme de maintenance). Une autre solution consisterait à arroser en goutte-à-goutte et non en aspersion. Les parties comestibles des fruits/légumes produits ne seraient pas en contact avec l'eau. La flore bactérienne naturellement présente dans la terre se chargera de la dépollution des eaux.

Les normes relatives aux éléments de récupérations et de stockage de l'eau de pluie sont décrites dans l'arrêté susmentionné.

Logigramme d'infiltration



Annexe 2 - Les aides au financement

Les aides des agences de l'eau

Les agences de l'eau, établissements publics de l'Etat, mettent en œuvre les schémas directeurs d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE) en favorisant une gestion équilibrée et durable de la ressource en eau et des milieux aquatiques, l'alimentation en eau potable, la régulation des crues et le développement durable des activités économiques. Leurs actions s'inscrivent dans le cadre de programmes pluriannuels d'intervention adoptés par les comités de bassin et les conseils d'administration des agences, qui déterminent pour une durée de six ans les domaines et les conditions d'action des agences et prévoient le montant des dépenses et des recettes nécessaires à leur mise en œuvre.



Pour tout projet de cour Oasis, une demande de subvention peut être soumise à l'Agence de l'Eau dont dépend la Région, dès lors que le projet permet la déconnexion au réseau d'assainissement de tout ou partie(s) de la surface de la cour.

Pour les projets se situant dans le périmètre de l'AESN, c'est en priorité l'axe gestion à la source des eaux de pluie qui va permettre aux projets de bénéficier d'aides. Pour s'assurer du respect des modalités, se rapprocher des chargés d'opérations des agences de l'eau lors des phases de conception.

Attention, les demandes doivent être effectuées avant le lancement des travaux.

Pour Paris, le site de l'agence Eau Seine Normandie :
http://www.eau-seine-normandie.fr/formulaires_aides

Les formulaires à remplir sont les suivants :

- [Formulaire de demande d'aide financière](#)
- [Fiche technique récupération des eaux de pluie](#)
- [Fiche technique réduction à la source des écoulements des eaux de pluie](#)

Pour chaque projet, il sera demandé de fournir les documents suivants:

- Vue en plan côté sous format PDF
- Coupe des ouvrages de gestion des pluies
- DPGF et postes retenus pour la gestion des EP
- Date prévisionnelle des travaux et durée



Le [11e programme Eaux & Climat](#) d'intervention des agences de l'eau, pour la période 2019-2020 s'inscrit dans un contexte d'évolution des missions des agences : les six dernières années ont constitué un pic d'investissement relatif à la mise aux normes de la directive eaux résiduaires urbaines (DERU) des stations d'épuration, afin de réduire les pollutions dues aux rejets domestiques par temps sec. Il convient maintenant de conforter cet effort par un travail plus global sur la performance des systèmes d'épuration, notamment par temps de pluie.

Plus généralement, ce 11e programme constitue la déclinaison opérationnelle de la stratégie d'adaptation au changement climatique : il fournit aux acteurs des leviers pour anticiper et limiter les conséquences de la raréfaction des ressources en eau qui risque d'entraîner une augmentation des conflits d'usage, de la hausse prévisible de la concentration des polluants dans les cours d'eau, des épisodes pluvieux plus nombreux et plus intenses aggravant les risques de ruissellement et d'érosion des sols, et de la fragilisation des écosystèmes accélérant l'érosion de la biodiversité.

Il s'agit notamment d'encourager les projets d'économies d'eau, la gestion des eaux de pluie à la source, la restauration des zones humides, le rétablissement de zones d'expansion des crues, en privilégiant les solutions «sans rejet» et en évitant la maladaptation (les solutions qui peuvent in fine conduire à aggraver la vulnérabilité au changement climatique).

L'ensemble de ces actions peuvent être contractualisées dans des contrats « eau et climat » avec les agences de l'eau.

Le 11e programme s'inscrit également dans les évolutions législatives en matière de domaine d'intervention des agences, et élargit son champ d'action à la préservation de la biodiversité en lien avec les enjeux propres à la gestion de l'eau et de mise en œuvre des objectifs de la directive cadre sur l'eau.

Le site des agences de l'eau : <http://www.lesagencesdeleau.fr/>

Les aides de l'État

Les dispositifs concernés sont les dotations et fonds de soutien à l'investissement en faveur des territoires.

Les priorités et modalités de cofinancement sont précisées par une circulaire publiée entre janvier et mars de l'année en cours. La transition écologique et solidaire est généralement une des priorités.

Se rapprocher de la Préfecture de département pour plus d'informations et [pour exemple](#).



Les aides régionales

Les régions peuvent proposer des aides pour la désimpermeabilisation des sols, la réduction à la source des écoulements par de temps de pluie.

Les priorités et modalités de cofinancement éventuel sont précisées généralement dans le cadre de plans spécifiques contribuant à la mise en œuvre des Schémas Régionaux de Cohérence Écologique.

Se rapprocher de la Région pour plus d'informations et [pour exemple](#).

Annexe 3 - Évaluer techniquement une cour Oasis

Après avoir réalisé une cour Oasis, il peut être intéressant de quantifier « l'impact » de ce nouvel espace au sein de la ville, en matière de lutte contre le changement climatique notamment.

Deux outils utilisés pour les cours parisiennes peuvent constituer des indicateurs intéressants :

Le coefficient de Biotope par Surface (CBS) :

Le CBS est un outil de mesure de la qualité environnementale d'un projet. Il est régulièrement utilisé par la Ville de Berlin et la Ville de Bruxelles dans leurs aménagements et opérations. Il répond à plusieurs objectifs :

- Développer les fonctions naturelles des sols
- Gérer les eaux pluviales
- Lutter contre l'érosion de la biodiversité locale
- Favoriser la création d'îlot de fraîcheur urbain

Pour cela, il incite à juxtaposer les moyens susceptibles d'être utilisés : sols végétalisés, toitures et terrasses végétalisées, murs et façades végétalisés, revêtements perméables et semi-perméables, etc.

Le CBS, un outil d'aide à la conception des cours Oasis :

Le CBS permet d'évaluer l'amélioration de l'impact environnemental d'un aménagement sur des parcelles initialement très minéralisées. Dans son calcul, le CBS prend ainsi en compte les surfaces minérales, les surfaces semi-perméables, les surfaces de pleine terre, les végétalisations sur dalle ou sur toiture, les murs végétalisés, etc. Le CBS varie entre 0 et 1. L'objectif retenu pour le CBS d'une cour Oasis est $\geq 0,4$ pour une restructuration/réfection et $\geq 0,5$ pour un établissement scolaire neuf.

Chaque type de surface éco-aménagée est affectée d'un coefficient de valeur écologique dont vous trouverez les valeurs sur [cette page](#).

La fiche technique avant/après :

Des fiches techniques avant/après peuvent aider à mesurer les transformations.

Vous en trouverez un exemple sur [cette page](#).

Annexe 4 - Entretien une cour Oasis

Cette annexe sur l'entretien des cours peut servir de base pour réaliser un document à destination des établissements dont les cours sont transformées, remis au moment de la livraison, dans une logique de bonne gestion du lieu.

Quelques conseils :

S'organiser collectivement

- Le bon fonctionnement de la pérennité des nouveaux espaces reposent sur **l'implication de l'ensemble des membres de la communauté éducative et des services concernés**.
- **Les enfants (ainsi que leurs parents !)** peuvent également être associés à certaines tâches (arrosage, plantations, opération de nettoyage collective etc.) dans une optique de sensibilisation au respect de la nature et pour favoriser leur implication dans la vie collective et citoyenne.
- Il est important de **clarifier et reconnaître le rôle de chacun**, dans les limites de ses compétences et missions dès la livraison de la cour, et en anticipant au maximum les périodes où le fonctionnement défini en période scolaire n'est plus valide (l'été notamment).
- Réfléchir à l'entretien des cours peut aussi être un bon moyen de **valoriser le travail des agents en charge du nettoyage** auprès des enfants et des parents notamment !

Pour garantir la bonne la gestion de la cour, il est important d'**identifier les tâches à effectuer et leur fréquence et le ou les responsables de ces tâches**.

Un tableau (imprimé et consultable par tous par exemple) peut être utilisé pour répertorier ces tâches, qui sont spécifiques à chaque établissement.

Cet outil peut comprendre plusieurs secteurs d'intervention : entretenir le sol et la propreté de la cour, entretenir le mobilier/ les aménagements de la cour, entretenir les végétaux de la cour.

Il peut être utile de distinguer les tâches à effectuer au quotidien et celles à réaliser de façon ponctuelle (voire distinguer les tâches en fonction de la saison pour les végétaux par exemple).

Quelques exemples de tâches :

Rubrique	Tâche	Responsable
Propreté de la cour (au quotidien)	Sensibilisation des élèves au maintien de la cour en bon état de propreté, désignation de rôles de "référents" propreté Vérification de la propreté de la cour et balayage	Agents en charge du nettoyage de l'école ou du collège
Propreté de la cour (de façon ponctuelle)	Grand nettoyage collectif de la cour (une fois par trimestre)	Tous
Entretien des végétaux (automne, printemps)	Taille hivernale Retirer les adventices Guider les plantes grimpantes dans la bonne direction (pergola, murs végétalisés ect.	Enseignant ou animateur référent (et formé?) Prestataire chargé des tailles plus complexe (en hauteur par exemple)
Arrosage (printemps, été)	Arroser les plantations Attribution de rôles pour l'arrosage des plantes	Classe XX ou groupe périscolaire XX

Connaître l'entretien spécifique des aménagements

Pour aider les équipes sur place, il peut être utile de les informer sur les différents types de matériaux ou végétaux présents dans la cour ainsi que leurs spécificités d'entretien.

Voici quelques exemples concernant les matériaux/aménagements :

TYPES DE SOL	Conseils d'entretien
Zone de copeaux	Inspection de la zone, nettoyage à la pince si nécessaire / Retournement des copeaux réguliers / Réapprovisionnement en copeaux une fois par an
Pavés enherbés	Pas d'entretien particulier
TYPES D'AMÉNAGEMENT	Conseils d'entretien
Mobiliers en bois	Nettoyage si nécessaire des salissures (déjections de pigeons...): détergent neutre / Passage de lasure une fois par an /Peinture éventuellement une fois par an
TYPES DE VÉGÉTAUX	Conseils d'entretien
Arbustes	Taille à l'automne/ hiver, paillage...

Il est important de fournir un plan des végétaux mis en terre au moment du réaménagement de la cour et de l'actualiser régulièrement en fonction de la vie des végétaux. Il s'agira d'indiquer sur ce plan les besoins des différents végétaux en terme d'entretien. Se reporter à l'exemple intégré à la partie 1. 9. *Anticiper l'entretien des espaces verts.*

L'identification des végétaux peut aussi être réalisée avec l'application gratuite : « pl@nt net » et/ou par la sollicitation d'un appui des services des espaces verts.

On peut également encourager les équipes à **participer à des formations** (en jardinage pédagogique par exemple) ou à **se renseigner avec de la documentation existante.**

Favoriser l'utilisation et l'entretien de la cour en toute saison...

L'accès et les usages proposés dans la cour sont propres à chaque établissement. Néanmoins, un certain nombre d'actions peuvent être envisagées pour **faire vivre la cour et pour en permettre sa bonne gestion, tout au long de l'année et au fil des saisons.**

Le plan de gestion cité précédemment peut faciliter l'entretien des espaces verts notamment.

À titre d'exemple, voici [un lien vers un document](#) réalisé par des écoles strasbourgeoises, pouvant être inspirant et intitulé « l'école du dehors ».

Pendant l'été, le fonctionnement « normal » ne pourra pas être assuré. Il devra donc être anticipé, notamment grâce à un éventuel tableau de répartition des tâches.

Pour le cas particulier de l'arrosage des végétaux, différentes pistes peuvent être envisagées :

- Installer un arrosage automatique ou prévoir une prestation de service
- Prévoir l'installation de sondes tensiométriques qui enverront un signal au responsable de l'arrosage lorsque le sol aura besoin d'eau.
- Prévoir de l'arrosage par les enfants du centre de loisirs présents
- Prévoir des passages réguliers par des groupes de centres de loisirs voisins pour arroser les espaces verts des écoles du secteur fermées
- Prévoir une convention avec une association de jardinage ou des habitants du quartier souhaitant s'investir

Annexe 5 - Des ressources pédagogiques pour faire vivre la cour

La livraison de la nouvelle cour ne signifie pas la fin du projet mais plutôt un nouveau démarrage : il s'agit de s'approprier ce nouvel espace, tant pour les enfants que pour les adultes.

Un grand nombre de ressources en ligne peuvent aider les communautés éducatives à ce sujet, en fonction des pratiques pédagogiques qu'elles souhaitent développer.

Document généraliste

La [mallette ressources](#) réalisée par la ville de Paris, apporte des éléments sur la construction d'une charte de fonctionnement, des formations, des partenaires et documents ressources principalement dans les domaines de l'éducation à/par la nature et du renforcement des compétences psychosociales.

Sensibiliser aux enjeux de la cour

Une [mallette pédagogique](#) comprenant ressources, activités ludiques, expériences, etc. a été créée pour sensibiliser les enfants d'une école aux grands enjeux de leur future et/ou nouvelle cour de récréation.

Pourquoi est-il important d'avoir des matériaux perméables dans la cour ? Comment s'occuper d'un compost ? Pourquoi fait-il plus chaud en ville ? Autant de questions qui trouvent leurs réponses à travers des jeux et activités ludiques, de la maternelle au collège.

Classe en extérieur

Aménager les espaces extérieurs de la cour peut permettre de mettre en place des temps de « classe dehors »
Retrouvez un certain nombre de ressources sur les sites suivants :

- [Une conférence sur l'éducation par la nature et sa synthèse](#)
- [Un document réalisé par des écoles strasbourgeoises](#), sur « l'école du dehors »
- [Un site qui recense des idées pour mettre en place des projets de classe dehors](#)
- Des conseils et blogs d'enseignants qui pratiquent ce type de pédagogie :

[Faire classe dehors par Sarah Wauquiez](#)

[Ma classe dehors](#)

Jardinage pédagogique

Si les équipes pédagogiques souhaitent monter un projet de jardin ou potager, un grand nombre d'idées sont également disponibles :

- [Définir un projet de jardinage](#), par Jardinons à l'école
- [Créer un jardin pédagogique à l'école](#), par les Fermes pédagogiques 72
- [Monter un projet « Jardin d'école »](#) par Terre des Sciences

Renforcer la biodiversité

Différents programmes éducatifs existent pour permettre l'accueil et l'étude de la biodiversité avec les classes :

- [Vigie Nature](#), avec le Museum National d'Histoire Naturelle
- [Créer un refuge](#), par la ligue de protection des oiseaux
- [Actions du CPN Val de Seine](#), notamment, et de la Fédération des clubs Connaître et Protéger la Nature

Apprentissage par le risque

Les cours d'écoles plus naturelles sont aussi le lieu pour instaurer des éléments autour de la prise de risque mesurée.

Analyser le risque au profit de la valeur ludique : de la cour aussi que possible à la cour aussi sûre que nécessaire

Selon Ben WALSCHAERTS, conseiller sécurité pour les cours d'école de la municipalité d'Anvers, il faut évaluer l'intérêt d'une structure au regard de l'enjeu ludique et du développement moteur de l'enfant, tout en admettant une prise de risque acceptable, mesurée et bénéfique.

“ Le plus grand défi est de garantir la sécurité mais également intégrer la nature et la valeur ludique. La valeur ludique est tout en haut du triangle de la hiérarchie des valeurs. [...] Quand la sécurité augmente, généralement, la valeur ludique diminue. On n'a pas envie de jouer dans le jeu le plus sécurisé possible. Donc, c'est un jeu de tension entre risque géré, valeur ludique et sécurité. ”

“ Augmenter la « compétence de risque » chez les enfants est un défi énorme. Le fait de proposer un environnement surprotégé fait que les enfants ne savent plus gérer les risques. [...] La plupart des accidents surviennent avec des enfants qui se laissent simplement chuter. On grimpe quelque part et puis on se laisse tomber, on lâche prise. ”
Pour faire une analyse de risque, on va considérer 3 domaines :

- **l'exposition** soit le nombre d'heures d'utilisation et par conséquent, l'exposition au risque est beaucoup moins importante dans une école que dans une aire de jeu publique.
- **l'impact** c'est-à-dire que l'on doit évaluer l'incident éventuel et ses conséquences.
- **la probabilité** d'avoir un accident mais cette analyse de risque est plus difficile donc souvent faite à plusieurs pour confronter différents regards et ensuite être débattue.

Dans notre cas, on va d'abord analyser le risque et ensuite on pourra édicter des normes. [...] On ne peut utiliser les normes que comme référence. C'est une base de connaissance. Ce qui prime c'est l'analyse de risque. C'est la réalité. ”

Propos recueillis à l'école Toverbol, Anvers, le 3 octobre 2019 et retranscrits par le CAUE de Paris

Toute une littérature, des recherches et des vidéos sur ces sujets permettent d'en savoir plus (certaines ressources sont en anglais) :

- [Une cour d'école verte est-elle dangereuse ? Voici ce que disent les experts](#), Liesbet Vanhoutt, 2017
- [THE ENSAFE CHILD : Less outdoor play is causing more harm the good](#), Angela Hanscom, 2015
- [La prise de risque dans le jeu et l'apprentissage](#), International School Grounds Alliance, 2017
- [Aperçu rare d'une oasis désordonnée de jeu d'aventure](#), The Land, 2017
- [Visite d'une école sans règles en Nouvelle-Zélande](#), 2014

Compétences psychosociales et égalité filles garçons

La cour est un microcosme social et si changer son aménagement va avoir des incidences sur les relations entre enfants, notamment dans la prévention des rapports conflictuels et de domination (d'âge, de genre,...), il est important d'accompagner également ces changements.

Différentes ressources sont à disposition pour mieux comprendre et développer des activités pédagogiques :

- [Des ressources sur les compétences psychosociales](#)
- Des ressources spécifiques sur la question du genre dans la cour :

[Centre Hubertine Auclert, pour l'égalité femmes-hommes](#)

[Comprendre les inégalités dans la cour d'école par Edith Maruejols](#)

Annexe 6 - Cours d'ailleurs

En France et dans le monde, d'autres collectivités mettent en place des projets visant à faire des cours d'écoles des espaces plus inclusifs et adaptés au changement climatique. Le bien-être en ville et l'importance des espaces verts dans le développement social, cognitif et moteur de tous sont également au cœur du projet Oasis parisien. Ces exemples contribuent notamment à en alimenter la mise en œuvre.

France

« L'école du dehors » - Strasbourg (France)

Inspirée de la pédagogie des écoles en extérieur scandinaves (voir ci-dessous), la ville de Strasbourg a mis en place depuis 2011, dans l'école maternelle Jacqueline, le projet de [l'école du dehors](#). L'idée est de permettre aux élèves de maternelle d'expérimenter, de découvrir et d'apprendre dans des espaces naturels de la cour qui auront été « ensauvagés ».

Dans le cadre d'un plan de réhabilitation du quartier, cette école a pu débitumer une partie de la surface de sa cour. De nouveaux aménagements y ont été installés, tels qu'une mare sèche, une rivière pédagogique, des jeux en bois ou en matériaux naturels (parcours de rondins, passerelles). Ces espaces sont dits « ensauvagés » car la nature n'y est pas contrainte : le sol est déminéralisé, les végétaux poussent librement, les feuilles mortes sont laissées à terre afin de favoriser l'essor d'un environnement et d'une végétation naturels... Dans ces espaces, l'enseignant-e a un rôle d'accompagnateur-trice. Il ou elle « observe, encourage, répond aux interrogations, rassure, verbalise et incite à aller plus loin ». En effet, c'est l'enfant qui choisit ses activités - dans une logique d'autonomisation et de responsabilisation.

Un manuel faisant office de plaidoyer, d'appui technique et pédagogique à la mise en œuvre de ce type de projet est disponible [ici](#). Par ailleurs, cet projet a fait l'objet d'un film documentaire par Mariette Feltin intitulé "Les enfants du dehors"; ainsi que d'une [présentation de Joelle Quintin](#) lors d'une conférence organisée dans le cadre du projet Oasis.

Cours d'écoles végétalisées - Lille (France)

S'inscrivant dans une [démarche analogue](#) à celle des cours Oasis, la ville de Lille a décidé de verdir ses cours d'écoles pour favoriser l'aspect pédagogique au profit des enfants tout en luttant contre l'effet d'îlot de chaleur urbain. De nombreuses écoles présentaient déjà quelques arbres ou espaces verts, mais la mairie a décidé d'augmenter la surface plantée, de végétaliser les murs et façades des écoles (dispositif « Verdissons nos murs »), et de concilier les différents usages d'une cour. Par ailleurs, une place plus importante a été accordée à l'eau dans le cadre de ces aménagements (cuve de récupération des eaux de pluie pour arroser et limiter la chaleur en période de canicule).

Classes en plein air - Deux-Sèvres, Nouvelle-Aquitaine et Paris (France)

Certaines maternelles en France organisent des sorties à l'extérieur une matinée par semaine, et ce pendant toute l'année, dans un terrain municipal ou un parc où les enfants sont en contact direct avec la nature. Parents et grands-parents peuvent être sollicités comme accompagnateurs pour cette sortie hebdomadaire. Seul matériel requis pour les enfants et les adultes : une paire de bottes, un pantalon et un blouson imperméable.

Plusieurs documents permettent d'en savoir plus : [interview d'une enseignante](#), documentaire « [il était un jardin](#) », [blog de la classe en plein air parisienne](#). Deux interventions lors de la conférence « [Éducation par la nature](#) », organisées dans le cadre du projet OASIS, « [Ma classe dehors!](#) » et « [Faire classe à l'extérieur](#) ».

Europe

« Jouer dans la nature – Planvers » - « Speel Natuur Plantwerpen » – Anvers (Belgique)

L'[idée initiale](#) de ce projet était de verdir les cours et de permettre plus de jeux libres pour les enfants. Toutefois, de nombreux co-bénéficiaires ont depuis été identifiés. Ainsi, les cours entièrement naturelles installées dans près de 40 écoles anversoises permettent aux enfants d'avoir un véritable contact avec les matériaux naturels (terre, plantes, sable, copeaux de bois) - ce qui les sensibilise à l'environnement tout en contribuant à leur éveil et au développement de leur motricité. Les différents espaces permettent également le développement de nouveaux jeux pour les enfants, la diversification des activités, et à chacun (filles/garçons, petits/grands...) de trouver sa place dans la cour. Les enfants renforcent également leurs compétences à travers l'apprentissage par le risque. Enfin, ces nouvelles cours ont également contribué à apaiser le climat scolaire. Pour en savoir plus, retrouvez deux articles en ligne rédigés par la Ville d'Anvers : « [Une cour d'école verte est-elle dangereuse ?](#) » et « [7 conseils pour l'entretien d'une cour d'école naturelle](#) ».



Lycée Français, Anvers ©Ville de Paris

« Ose le vert, recrée ta cour » - Wallonie (Belgique)

"[Ose le vert, recrée ta cour](#)" est une initiative visant à débituminer et amener des espaces verts dans les cours d'écoles wallonnes, en Belgique. Ce programme a fait l'objet d'un appel à projet annuel. Une fois sélectionnés, les projets reçoivent un soutien technique, financier et pédagogique pour favoriser l'intégration de la biodiversité dans la cour et sensibiliser les élèves et équipes pédagogiques aux problématiques environnementales. Tout en proposant des transformations conséquentes, ces rénovations sont peu coûteuses (entre 1000 et 3500 euros) et s'appuient sur l'implication des équipes pédagogiques, parents et élèves.

Ce programme a permis d'élaborer entre autres des boîtes à outils [techniques](#), [pédagogiques](#) et de [communication](#). Leur site propose également un [guide de gestion des aménagements](#) d'une cour naturelle.



Centre scolaire du Souverain, Bruxelles ©Ville de Paris

Forêts urbaines milanaises - « ForestaMi » – Milan (Italie)

Dans le cadre du plan ForestaMi, la ville de Milan désire planter près de trois millions d'arbres à l'horizon 2030. [Cette initiative](#) (page web en italien) vise à lutter contre les îlots de chaleur urbains et à améliorer la qualité de l'air. Plus de 2000 écoles ont été identifiées pour ces nouveaux aménagements.

De plus, plusieurs écoles possèdent déjà des jardins pédagogiques et des potagers. Ceux-ci sont installés par la municipalité ou développés sur initiative de l'équipe pédagogique de chaque école - avec l'appui des parents et grands-parents. Ces jardins participent d'une sensibilisation auprès des enfants sur le sujet de l'alimentation durable et saine. Ils résonnent avec des programmes nationaux d'éducation nutritionnelle.

Pour les écoles qui ne possèderaient pas assez de place, la municipalité propose via le projet « Recyclage et culture - Le jardin vertical à l'école » d'utiliser la hauteur pour cultiver des plantes aromatiques et horticoles ; dont les contenants sont faits grâce à du plastique recyclé (récupéré pour la plupart dans l'école elle-même). Le compost qui nourrit ces plantes provient également des déchets humides des écoles.

« Écoles en Forêt » - Danemark

Au Danemark, 10% des écoles maternelles sont des « [maternelles en forêt](#) » où les élèves - accompagnés d'enseignants - occupent leurs journées et apprennent directement en extérieur, au contact de la nature. Certains enfants vivant dans les villes prennent ainsi le bus tous les matins pour se rendre en forêt aux abords de la ville. Ce concept d'éducation repose principalement sur la responsabilisation des enfants. Ces classes d'extérieures sont aussi présentes en [Allemagne](#) et en [Autriche](#) (pages web en anglais). Ces pratiques pédagogiques commencent également à se développer en France.

En outre, les aires de jeux pour enfants se transforment également au Danemark. L'approche demeure la même qu'en milieu scolaire – augmenter le contact des enfants avec la nature (particulièrement en milieu urbain). Ainsi, ces « aires de jeux naturelles », telles que celles du [Valbyparken](#) (page web en anglais) ou de Himmelhoj, offrent du relief et différents espaces permettant le développement de la créativité ainsi que le jeu libre.

Écoles « refuges climatiques » - « Escoles refugis climàtics » – Barcelone (Espagne)

Le programme [Escoles Refugis Climàtics](#), également lauréat de l'appel à projet européen « actions innovatrices urbaines » vise à offrir des refuges contre la chaleur. Cela est rendu possible en adaptant les bâtiments, et en laissant une forte place à l'eau et la végétation dans les cours actuellement très bitumées.

Par ailleurs, une réflexion est menée par des acteurs éducatifs, municipaux et associatifs [sur le partage de l'espace entre genres et sur la résolution des conflits dans la cour](#) – comme en témoigne [l'école Dovella](#), lauréate du Prix de l'innovation pédagogique 2018 (prix décerné par la ville). Les solutions proposées passent notamment par une végétalisation de la cour plus importante, et la délimitation de différents espaces de jeux pour que chacun puisse trouver sa place.



École Mare Nostrum, Barcelone
©Ville de Paris

Le programme « MICOS » - Programa « MICOS » - Madrid (Espagne)

À Madrid, la végétalisation des 241 cours d'écoles publiques vise à [contribuer à améliorer l'air de la ville et à lutter contre la chaleur](#) (page web en espagnol). Le programme a également pour objectif d'améliorer le développement physique et cognitif des enfants, tout en créant des espaces d'inclusion sociale (entre enfants, et avec le quartier). Pour ce faire, la ville a décidé de végétaliser ses cours et les rues aux abords des écoles (modification des matériaux, plantation de végétaux, albédo accru, voilure pour augmenter l'ombrage,...).

« Cours d'écoles ouvertes » | « Patis Oberts » – Barcelone (Espagne)

Depuis 2006, le [projet Patis Oberts](#) (page web en catalan) vise à transformer les écoles de Barcelone en un lieu de renforcement du lien social du quartier. L'enjeu est également de proposer de nouveaux espaces accessibles de jeux pour les enfants, en milieu urbain dense. Les écoles sont ainsi ouvertes au public en fin de semaine. Certaines ouvertures permettent la mise en œuvre d'animations (activités sportives, ludiques...). Ces temps sont encadrés par des moniteurs-éducateurs, en lien avec les parents d'élèves, la direction des établissements, les associations de quartier et la ville de Barcelone.

« Places de jeux » - Genève (Suisse)

La ville de Genève a développé des aires de jeux avec des revêtements naturels, visant à promouvoir la rencontre entre familles et générations. Les structures proposées offrent une [grande variété de jeux](#) (symboliques, de mouvement, multifonctionnels) contribuant au développement de l'imaginaire et de la motricité des enfants. Ces aires de jeux sont directement installées dans les cours d'écoles et demeurent ouvertes pour les habitant-e-s du quartier en dehors de la période scolaire.

De plus, [certaines écoles](#) sont installées dans des parcs. Ainsi, la cours d'école est un lieu naturel, qui reste ouvert au public en dehors des heures de récréation (y compris pendant le temps scolaire).

« Projet écoles ouvertes » - Athènes et Thessalonique (Grèce)

Dans ces deux villes grecques, l'objectif est de [transformer les écoles en lieu culturel de quartier](#) (vidéo en grec sous-titrée anglais), ouverts aux habitant-e-s. En dehors des heures scolaires, des associations et volontaires peuvent prendre possession de la cour et des locaux afin d'organiser une multitude d'ateliers (menuiserie, théâtre, éveil musical, tricot, bricolage, cours de danse, cours de Yoga, fête de quartier, jardinage, cirque...)

Monde

« De la cour d'école à l'aire de jeux » - « Scoolyards to Playgrounds » New York (Etats-Unis)

La ville de New York transforme depuis 2007 [ses cours d'écoles en espaces végétalisés, ouverts au public](#) (page web en anglais) en dehors du temps scolaire. Tout en contribuant au bien-être des enfants, ce projet augmente la surface d'espaces verts dans la ville, avec pour ambition d'avoir un accès à un parc à moins de 10 minutes de marche pour chaque new-yorkais et new-yorkaise.

De plus, le programme « [Edible Schoolyard NYC](#) » (page web en anglais), ou « cour d'école comestible » en français vise à développer des potagers dans les écoles et apprendre aux enfants à cuisiner, ce qui permet de les sensibiliser aux enjeux de nutrition et de la biodiversité.

Îlot de fraîcheur « Mullins » - Montréal (Canada)

Ce [projet développé à Montréal](#) vise à largement débituminer une cour d'école entièrement asphaltée pour la transformer en un espace plus frais et végétalisé. Le projet s'inscrit dans une logique d'évapotranspiration avec une végétalisation massive et des sols perméables pour lutter contre les phénomènes de réchauffement urbain. De plus, la cour d'école s'est maintenant ouverte aux habitants et associations du quartier. D'autres initiatives de ce type sont en cours à Montréal, notamment dans le quartier de Saint-Henri.

Enfin, une réflexion plus large est portée au Canada sur l'importance de la nature dans le développement cognitif, social et psychomoteur des enfants. Ainsi, l'autorité scolaire de Toronto et l'association Evergreen ont développé [un guide technique](#) (document en anglais) pour inclure plus de nature dans les cours d'écoles.

« Projet de cour partagée » - « The Shared Schoolyard Project » - San Francisco (Etats-Unis)

Initié en 2008, ce projet a pour vocation d'offrir un [espace de jeu pour les enfants et leurs familles](#) accessible à pied depuis leur domicile (page web en anglais). Ainsi, les cours sont-elles ouvertes le week-end, ajoutant quelques 19 hectares répartis sur le territoire. Outre l'ouverture, le programme vise à créer du lien entre les habitants du quartier et permet d'offrir des activités aux jeunes. Des subventions sont ainsi allouées à différentes associations pour organiser des cours de sports gratuits ou des événements ouverts sur le quartier.

« Ma communauté, mon école » - « Mi comunidad es escuela » - Cali (Colombie)

La ville de Cali transforme [ses écoles dans une logique de résilience](#) (article en anglais). Il s'agit d'adapter les écoles aux aléas naturels (changement climatique, risque sismique) tout en augmentant le nombre d'élèves scolarisés, renforçant les formations des enseignants, ouvrant les écoles vers les quartiers. L'enjeu est de faire des écoles le « cœur » de la communauté.

Dans la même optique, le projet « [Ma rue est une école](#) » (article en espagnol) invite les élèves, habitants et acteurs sociaux à se retrouver autour des écoles autour d'activités culturelles et artistiques, afin de renforcer le lien social. Le projet permet également de sensibiliser la population aux risques liés à la violence et aux activités illégales qui sévissent parfois autour de ces écoles.

École maternelle Fuji – Tokyo (Japon)

Cette école maternelle à l'architecture atypique priorise le bien-être des enfants par le jeu et la découverte tout en favorisant leur développement de capacités physiques et sociales. [L'idée principale était d'abolir les frontières](#) (vidéo en anglais) et l'école a donc été développée en forme ovale. Les murs intérieurs n'existent pas, les différentes classes ne sont séparées symboliquement que par quelques structures de rangement. Comme l'indique l'architecte du lieu, les enfants ont parfois besoin de bouger pour pouvoir se concentrer. L'avantage d'une structure en ovale est qu'un enfant marchant tout droit finira inmanquablement par retourner dans son espace de travail !

De plus, la frontière intérieur/extérieur est abolie. Les salles sont ouvertes sur la cour pendant la majeure partie de l'année. Le seul point de passage obligatoire entre extérieur est intérieur et la zone de nettoyage des chaussures. L'architecture est portée par le jeu. Le toit est accessible et les enfants peuvent courir librement dessus. Un élève parcourt ainsi en moyenne 4 km lors des pauses quotidiennes. Enfin, les arbres font partie intégrante du bâtiment, et les élèves peuvent accéder aux branches depuis le toit. Des filets sont tendus afin d'éviter qu'ils ne se blessent. Toutefois, l'apprentissage par le risque est souhaité. En témoigne notamment une autre structure, destinée au jeu. Haute de 5 mètres, elle présente 7 étages et n'offre aucun jeu pré-désigné. Le jeu est donc libre et les élèves sont obligés de coopérer pour franchir certains étages -ce qu'ils font intuitivement.

« La cour d'école sans règles » - Auckland (Nouvelle-Zélande)

Le risque fait partie intégrante des [moments de récréations à l'école Swanson](#) (vidéo en anglais). Les enfants peuvent grimper aux arbres, marcher pieds nus, foncer à toute vitesse sur leurs trottinettes, jouer avec des planches en bois et des tubes en métal. Le jeu est libre. En effet, le directeur a fait le choix d'enlever graduellement les interdits, jusqu'à ce qu'il ne reste plus qu'une règle : « ne pas tuer un-e camarade ! » ... et ça fonctionne ! Depuis le début de l'expérimentation, le nombre de blessures pendant les temps de récréations a chuté, et les enfants sont plus attentifs en classe et disponibles pour les apprentissages.

Annexe 7 - Les ressources spécifiques à la Ville de Paris

Cette annexe est destinée aux acteurs parisiens, afin de trouver des ressources internes à la Ville de Paris pouvant être utiles.

Documents de référence

Différents documents permettent de mieux comprendre les objectifs parisiens qui sous-tendent notamment le projet des cours Oasis :

- [La stratégie de résilience](#)
- [Le plan Climat parisien](#)
- [Le plan Biodiversité](#)
- [Le plan ParisPluie et son zonage pluvial](#)
- [Le plan Economie circulaire](#)
- [Le plan Paris Santé Environnement](#)
-

Concernant la biodiversité

Pour le choix des végétaux, en plus du [Catalogue des végétaux Oasis du CAUE de Paris](#), d'autres documents peuvent être utiles :

- [Un guide des plantes régionales](#)
- [Un tableau de la Direction des Espaces verts et de l'environnement \(DEVE\)](#) permet de trouver un grand nombre d'espèces compatibles avec les cours d'écoles
- Des experts sylvicoles du Service de l'arbre (SAB – DEVE) peuvent également réaliser des diagnostics phytosanitaires des cours

À l'installation de nouvelles terres pour les végétaux, le laboratoire d'agronomie du Service des sciences et technique du végétal et agriculture urbaine (SSTVAU) de la DEVE peut effectuer des contrôles de la terre afin d'éviter l'installation de terres polluées ou souillées :

- [Protocole sites et sols pollués pour les Cours Oasis](#)
- [Cellule d'Appui Technique Sites et Sols pollués - Projets Oasis](#)

Concernant le compostage dans les cours et les écoles, la Direction de la propreté et de l'eau (DPE) et la Direction des affaires scolaires (DASCO) ont réalisé un guide à destination des établissements sur la gestion des déchets qui inclut [des fiches actions sur le compostage](#).

Pour permettre l'appropriation de l'espace et le développement de la biodiversité, différents interlocuteurs peuvent apporter des ressources pratiques ou pédagogiques :

- Le Pôle Enjeux Éducatifs Contemporains de la DASCO peut fournir des nichoirs et hôtels à insectes
- [La maison du jardinage urbain](#) de l'agence d'écologie urbaine de DEVE propose des formations et fiches pratiques

Concernant les sols

À propos des diagnostics, un double accompagnement peut être apporté :

- Par la Cellule d'Appui Technique Sites et Sols Pollués (CAT) de la Ville de Paris, regroupant des experts sites et sols pollués de l'Agence d'Ecologie Urbaine (AEU) de la DEVE et du Service Parisien de Santé Environnementale

(SPSE) de la DASES

- Par le STEA de la direction de la propreté et de l'eau concernant les questions diagnostics d'infiltration

Concernant les filières de réemploi, les pavés et bordures en granit de la ville de Paris font déjà l'objet d'un réemploi encadré permettant la récupération de 70% du granit des chantiers parisiens et qu'ainsi 50% du granit posé annuellement soit issu du réemploi. Cette démarche est appuyée par une sensibilisation des acteurs, une organisation de sa mise en œuvre et grâce à une plateforme de stockage à 15km de Paris. La maîtrise du gisement permet ainsi de diminuer l'extraction dans les carrières et de limiter la pression sur les ressources, une réelle diminution du bilan carbone des chantiers.

Il est possible de [se fournir en pavés de recyclage](#) auprès de la Direction de la Voirie et des Déplacements (DVD).

Concernant la gestion de l'eau

En cas de difficulté à atteindre les objectifs d'infiltration à la parcelle une "Demande d'autorisation de rejet des eaux pluviales au réseau d'assainissement de Paris (AREP)" pour un terrain unitaire pourra être soumise. Des indicateurs d'évaluation sont disponibles en [page 4 du document](#).

Un accompagnement sur ces questions peut être apporté par le Service Technique de l'Eau et de l'Assainissement de la Direction de la propreté et de l'eau afin d'aider à une gestion de l'eau à la parcelle : parispluie@paris.fr.

À propos des fontaines, à Paris, elles pourront être issues des filières de réemploi : [fourniture possible par le CMA](#) de la DVD.

Pour les essais de sols/perméabilité, trois possibilités existent :

- Les essais Matsuo (« essais à la fosse »)

Réalisation par pelle mécanique d'une fouille de volume déterminé. Après remplissage initial, suivi de l'abaissement du niveau d'eau sans saturation.

- Les essais Porchet NF XP DTU 64.1 P1-1 / Circulaire du ministère de l'environnement N° 97- 49 du 22 mai 1997 - Annexe III

Essai réalisé dans une cavité de 50 à 70 cm de profondeur et de 15 cm de diamètre. Après saturation initiale pendant au moins quatre heures, détermination du volume d'eau nécessaire pour maintenir un niveau constant de 15 cm pendant 10 minutes.

- Les essais Lefranc NF EN ISO 22282-2 (remplace NF P 94-132) / Nasberg

Essai réalisé dans un forage. Suivi du niveau d'eau dans le forage, soit en maintenant constant le débit d'injection (ou de pompage), soit après une injection (ou un prélèvement) initiale.

- L'essai Lefranc est réservé aux sols situés sous le niveau de la nappe. Pour l'essai Nasberg, réservé aux sols au dessus de la nappe, seule l'injection est possible.

Le test Matso semble souvent le plus pertinent par rapport aux informations recherchées dans le cadre d'une conformité au règlement de zonage pluvial. Il n'y a évidemment aucune obligation et n'est pas plus imposé sur Paris.

Concernant l'ombre

En ce qui concerne la construction de pergolas, et pour le dépôt d'un dossier de DP, celui-ci doit être constitué avec l'appui de l'architecte référent du Service de l'Architecture et de la Maîtrise d'Ouvrage (SAMO) et signé par le chef.fe de la Section Locale d'Architecture (SLA).

Pour le dépôt d'un dossier de permis de démolir ou d'un permis de construire (PC), celui-ci doit être constitué avec l'appui de l'architecte référent du SAMO et signé par le directeur.trice de la DCPA.

La direction de l'urbanisme peut aussi être ressource concernant la [déclaration préalable](#) et peut faciliter ces dépôts.

