

Les tours de grande hauteur dans la ville, une solution pour un développement durable ?

Présentation de l'EPI

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DU PROJET ET PROBLÉMATIQUE CHOISIE

Problématique : « **Quels principes architecturaux sont-ils les mieux adaptés à l'édification de tours respectant les normes du développement durable ?** ».

Thématique en Histoire des arts : « **les arts à l'ère de la consommation de masse** ».

- Architecture et design : entre nouvelles technologies et modes de vie.
- Arts, énergie, climatologie et développement durable.

TEMPORALITÉ DE L'EPI (DURÉE, FRÉQUENCE, POSITIONNEMENT DANS L'ANNÉE...)

EPI envisagé au second trimestre :

- en technologie et en géographie, durant les mois de décembre à mars, à raison d'une douzaine de séances pour chaque discipline,
- en arts plastiques, pendant 5 séances, durant la même période.

OBJECTIFS, CONNAISSANCES ET COMPÉTENCES TRAVAILLÉES (compétences du socle ; compétences disciplinaires des programmes)

En lien avec le socle :

- Décrire une œuvre d'art en employant un lexique simple adapté (domaines du socle : 1 et 5).
- Associer une œuvre à une époque et une civilisation à partir des éléments observés (domaines du socle : 1 et 5).
- Proposer une analyse critique simple et une interprétation d'une œuvre (domaines du socle : 1,3 et 5).

Compétences disciplinaires :

En technologie

- Identifier un besoin (biens matériels ou services) et énoncer un problème technique,
- Identifier les conditions, contraintes (normes et règlements) et ressources correspondantes,
- Qualifier et quantifier simplement les performances d'un objet technique existant ou à créer.

En géographie :

- Poser des questions, se poser des questions à propos de situations géographiques,
- Analyser et comprendre un document,
- S'approprier et utiliser un lexique spécifique en contexte.

En arts plastiques :

- S'approprier des questions artistiques en prenant appui sur une pratique artistique et réflexive, Concevoir, réaliser, donner à voir des projets artistiques, individuels ou collectifs
- Se repérer dans les étapes de la réalisation d'une production plastique et en anticiper les difficultés éventuelles,
- Établir des liens entre son propre travail et les démarches observées.
- Porter un regard curieux et avisé sur son environnement artistique et culturel,
- Connaître des œuvres de domaines et d'époques variés appartenant au patrimoine national et mondial.

CONTRIBUTION DE L'EPI AUX DIFFÉRENTS PARCOURS

Parcours d'éducation artistique et culturelle	La découverte d'un patrimoine architectural, particulièrement local, concourt au référentiel du PEAC : <ul style="list-style-type: none"> • réalisation de choix en fonction d'un projet de création ; • exploitation d'un lexique spécialisé pour analyser une œuvre ; • situation des œuvres du passé et du présent dans leurs contextes à partir de questionnements transversaux.
Parcours Avenir	Découverte des métiers de la filière du bâtiment (notamment en cours de Technologie).
Parcours citoyen	Sensibilisation au comportement responsable en matière de développement durable.

Modalités de mise en œuvre pédagogique

1. Le projet tel qu'expliqué aux élèves

Sens et intérêt du travail :

Dans le cadre de cet EPI, l'objectif de l'enseignement de l'histoire des arts est de présenter des concepts architecturaux et artistiques liés à l'architecture verticale, et d'examiner l'évolution de cette architecture dans le contexte du développement durable. Pour ce faire, ce projet d'études de tours de grande hauteur sera croisé avec les enseignements d'arts plastiques, de géographie et de technologie.

Les activités envisagées :

En arts plastiques : réalisation d'une maquette d'édifice en papier épais, de dessins de recherches de système de construction modulaire, d'une image numérique d'un projet de tour adaptée à son environnement.

En géographie : élaboration de diaporamas présentant le résultat des études menées autour de la question « la tour de grande hauteur est-elle une solution durable pour répondre aux besoins des habitants des grandes villes ? », l'étude des enjeux du développement durable à travers l'étude d'un écoquartier, l'identification des besoins des habitants, le recensement des acteurs à mobiliser pour ce type de projet, l'analyse des besoins énergétiques et alimentaires.

En technologie : réalisation d'une modélisation numérique d'une tour ou d'un immeuble de grande hauteur, à partir du logiciel *Sketch up*.

Exemples d'édifices étudiés dans ces trois disciplines :**Autour de l'architecture verticale :**

- En Europe : les palazzi à tours en Toscane (San Gimignano, Palazzo Vecchio de Florence) ;
- En Amérique du nord : la reconstruction de Chicago après l'incendie de 1871 ; les grands buildings new-yorkais, du Flatiron à l'Empire State (et leur réception par les photographes pictorialistes) ;
- En Asie : les tours de Shanghai et de Kuala Lumpur.

Autour de la végétalisation :

- Les jardins suspendus : de l'exemple mythique de Babylone à la toiture végétalisée des maisons passives, en passant par le toit-jardin de Le Corbusier ;
- La place du jardin dans l'immeuble contemporain : la BnF de Dominique Perrault, la fondation Cartier de Jean Nouvel... ;
- Le mur végétalisé : Quai Branly ou Halles d'Avignon, par Patrick Blanc.

Autour de l'hygiénisme dans l'architecture d'habitation collective :

- Immeubles à gradins d'Henri Sauvage, rue Vavin et rue des Amiraux (Paris) ;
- Cités-jardins ou cités-cours verticales, quartier des Gratte-ciel de Villeurbanne (Môrice Leroux) ou Karl-Marx-Hof à Vienne (Karl Ehn) ;
- Plan Voisin et unités d'habitation de Le Corbusier.

Tours « écologiques » :

- En Europe : nouveau palais de justice de Paris (Renzo Piano, en construction) ;
- En Amérique du nord : projet de ferme verticale Dragonfly pour New York (Vincent Callebaut) ;
- En Asie : tour EDITT de Singapour.

2. Modes d'interdisciplinarité

Les professeurs de géographie, de technologie et d'arts plastiques travaillent en parallèle. Une mise en commun des productions peut être envisagée au cours des dernières séances.

3. Étapes de mise en œuvre ; progression envisagée**En Technologie :**

Séance 1 : analyse fonctionnelle d'un immeuble de grande hauteur (IGH) choisi en France et de ses contraintes, de préférence dans l'espace proche ou, si le collège est éloigné d'une grande ville, un IGH emblématique d'une démarche de développement durable (par ex. tour Incity de Lyon par Valode & Pistre, tour Agbar de Barcelone par Jean Nouvel).

Séance 2 : identifier un besoin à l'échelle d'une ville de construire un IGH et identifier les normes (HQE) et contraintes (matériaux, prise au soleil...) dans une démarche de développement durable.

Séance 3 et Séance 4 : établir un cahier des charges intégrant les différentes dimensions du développement durable, telles qu'étudiées en géographie.

Séances 5 à 10 : prise en main du logiciel *Sketch up* et modélisation d'un IGH intégrant les différentes contraintes ainsi qu'une dimension design justifiée par l'élève.

Séance 11 : rédaction par l'élève d'un texte (dans le cadre d'un concours d'architectes ou dans le cadre du concours [Batissiel](#)) pour justifier ses choix esthétiques et techniques.

Séance 12 : établissement d'un document répertoriant les différents métiers du bâtiment mis en œuvre pour l'élaboration du projet (ce travail peut être mené en lien avec le/la COP afin d'initier, dans le cadre du Parcours Avenir, une découverte des métiers de la filière du bâtiment). Ce temps peut aussi être consacré à une visite de terrain (découverte d'un chantier proche du collège ou intervention en milieu scolaire de professionnels du bâtiment).

En Géographie :

Séance 1 et séance 2 : présentation des enjeux du développement durable à partir de l'analyse d'un éco-quartier (choisi par l'enseignant en France ou à l'étranger).

Séance 3 : identifier les besoins d'un IGH en termes d'insertion dans la ville, dans les mobilités urbaines, en termes de réponses aux besoins des habitants (sous forme de recherche documentaire, d'enquêtes de terrain menées par les élèves, etc).

Séance 4 : identifier les acteurs publics et privés mobilisés dans le cadre de la réalisation d'un IGH (cabinet d'architectes, entreprises de BTP, acteurs locaux, collectivités territoriales, État, sociétés de transport, d'énergie).

Séance 5 (à réaliser, de préférence, avant la séance 5 de technologie) : analyse esthétique d'un IGH choisi en France (de préférence celui choisi en technologie) et comparaison avec d'autres IGH en France ou dans le monde (l'analyse fonctionnelle est faite en cours de technologie) à partir d'une liste utilisable [en ligne](#).

Séance 6 et séance 7 : dans le cadre du thème 2 de géographie, qui propose l'étude d'une question intitulée « l'énergie, l'eau, des ressources à ménager et à mieux utiliser », établir des solutions durables pour les besoins énergétiques et en eau d'un bâtiment ou travailler sur le bilan énergétique d'un bâtiment au choix.

Séance 8 : dans le cadre du thème 2 de géographie, qui propose l'étude d'une autre question intitulée « l'alimentation : comment nourrir une humanité en croissance démographique et aux besoins alimentaires accrus ? », décrire et analyser le projet de Vincent Caillebaut pour New-York, le [Dragonfly](#), en le confrontant à d'autres projets de fermes verticales.

Séance 9 et séance 10 : réaliser, par binôme, un diaporama répondant à la question suivante « la tour de grande hauteur est-elle une solution durable pour répondre aux besoins des habitants des grandes villes ? ».

Séance 11 et séance 12 : présentation à l'oral du travail réalisé par les élèves en binôme (intervention de 5 minutes, soit un total de 70 minutes pour une classe de 28 élèves), débouchant sur un débat incluant la classe entière.

En arts plastiques :

Questionnement : l'œuvre, l'espace, l'auteur, le spectateur :

Axe de travail : la présence matérielle de l'œuvre dans l'espace, la présentation de l'œuvre.

Connaissances associées aux compétences : l'architecture

Exemples de situations, d'activités et de ressources pour l'élève : conception et réalisation d'un espace, d'une architecture en fonction de sa destination, de son utilisation, sa relation au lieu ou au site et les différentes modalités de son intégration (osmose, domination, dilution, marquage...).

Autant que possible, le travail se fera en lien avec le cours de technologie.

Séance 1 : sensibilisation aux problèmes liés à l'élévation en architecture à partir de la réalisation d'une maquette en papier épais d'un édifice de trois étages sans murs porteurs. Présentation des conceptions architecturales de Le Corbusier (le pilotis, le toit terrasse, le plan libre, la fenêtre en longueur, la façade libre et le Modulor) et de certains de ses principes : « construire selon des conditions de nature, qui après le soleil sont l'espace et la verdure ».

Séance 2 : recherches graphiques ou en volume de modules d'habitation destinés à élaborer une maquette de tour pour un habitat collectif, avec une dimension écologique (espaces végétalisés, basse consommation). Présentation d'édifices élaborés selon ce concept. Concevoir un projet de tour par système modulaire, répondant aux principes édictés par Le Corbusier, qui s'intégrerait dans son environnement, par des recherches graphiques.

Séance 3 : à partir de ces recherches, élaboration plastique en photomontage sur support numérique.

Séance 4 : à l'aide d'un logiciel d'architecture, conception et modélisation 3D d'un exemple d'architecture verticale écologique dans un environnement paysagé.

Séance 5 : conception d'une mise en espace de la production numérique, en faisant interagir espace réel et espace virtuel.

4. Production(s) finale(s) envisagée(s) au regard des compétences disciplinaires et transversales travaillées

En technologie : dessin à l'aide d'un logiciel de modélisation numérique (logiciel *Sketch up* libre et gratuit) d'une tour de grande hauteur en intégrant certains principes de développement durable.

En géographie : réalisation d'un diaporama nécessaire à un exposé oral répondant à la question suivante : « la tour de grande hauteur peut-elle être une solution pour le développement durable des grandes villes ? ».

En arts plastiques : concevoir, avec sa mise en espace, une image numérique en 3D selon un principe de construction modulaire répondant à la demande suivante : « définir un projet de tour de haute taille s'intégrant dans son environnement ».

Une production finale transversale peut être envisagée : article de blog, exposition, organisation d'une conférence etc.

5. Ressources mobilisées (partenariats, bibliographie, sitographie ...)

- Rencontre avec des élus locaux ou des associations locales pour comprendre comment se définit le projet d'un quartier d'habitation.
- Possibilité de faire participer les élèves au concours Batissiel.

Bibliographie :

- Pierre KAST, *Le Corbusier, l'architecte du bonheur*, film-documentaire, 1956, durée de 21 minutes.
- Nadia HOYET, *Matériaux et architecture durable*, éditions Dunod, 2013.

- *Code de l'environnement et autres textes relatifs au développement durable*, 2016, commenté par Christian HUGLO, et alii.
- Eric FIRLEY et Julie GIMBAL, *La tour et la ville. Manuel de la grande hauteur*, éditions Parenthèse, 2011.
- Alain LIEBARD, André DE HERDE, *Traité d'architecture et d'urbanisme bioclimatiques*, éditions Le Moniteur, 2005.
- Marc SAUTEREAU et alii, *Qu'est-ce que le développement durable pour les architectes ?*, éditions Archibooks, 2016.
- Yvette VEYRET, *Le développement durable*, 2007.

Sitographie :

Cité de l'architecture et du patrimoine

[dossier de presse de l'exposition « Habiter écologique](#). Quelles architectures pour une ville durable ? 13 mai – 1er novembre 2009 ».

État et collectivités locales

<http://www.developpement-durable.gouv.fr/-Batiment-et-construction-.html>

<http://www.planbatimentdurable.fr/>

Acteurs de la filière du bâtiment

[Le CSTB ou Centre scientifique et technique du bâtiment](#) a mené une enquête sur le lien entre les tours et le développement durable en 2009).

Associations

[Vidéo de WWF](#) sur un éco-quartier de Grenoble avec entretiens avec des habitants.

Sites informatifs

[Architecture et habitat durable sur le site d'Arte](#) : présentation du pavillon « R128 » de Stuttgart).

[Site de l'ENS-Lyon](#) pour accéder à des ressources sur le développement durable.

Exemples de tours (immeubles de grande hauteur) en France

[Architecture et urbanisme](#)

[Paris Rive Gauche](#)

[Tour Incity](#)

Éléments de débats

[Un média de l'économie responsable](#)

6. Usage des outils numériques

- utilisation critique de moteurs de recherche ;
- utilisation des logiciels *Sketch up* et *The Gimp* en technologie et en arts plastiques ;
- utilisation d'un logiciel de présentation assistée par ordinateur (PréAO) en géographie.

7. Critères de réussite, modalités d'évaluation individuelle / collective :

Les méthodes d'évaluation employées seront formative et sommative. Elles différeront, selon les disciplines, en fonction des compétences évaluées et du moment de l'appréciation des acquis.