



Réseau scientifique et pédagogique de
l'enseignement de la transition écologique
dans les écoles d'architecture et de paysage

ENSA PARIS-BELLEVILLE
EAVT PARIS-EST
ENSA PARIS-LA VILLETTE
ENSA PARIS-MALAQUAIS
ENSA PARIS-VAL DE SEINE
ENSA VERSAILLES

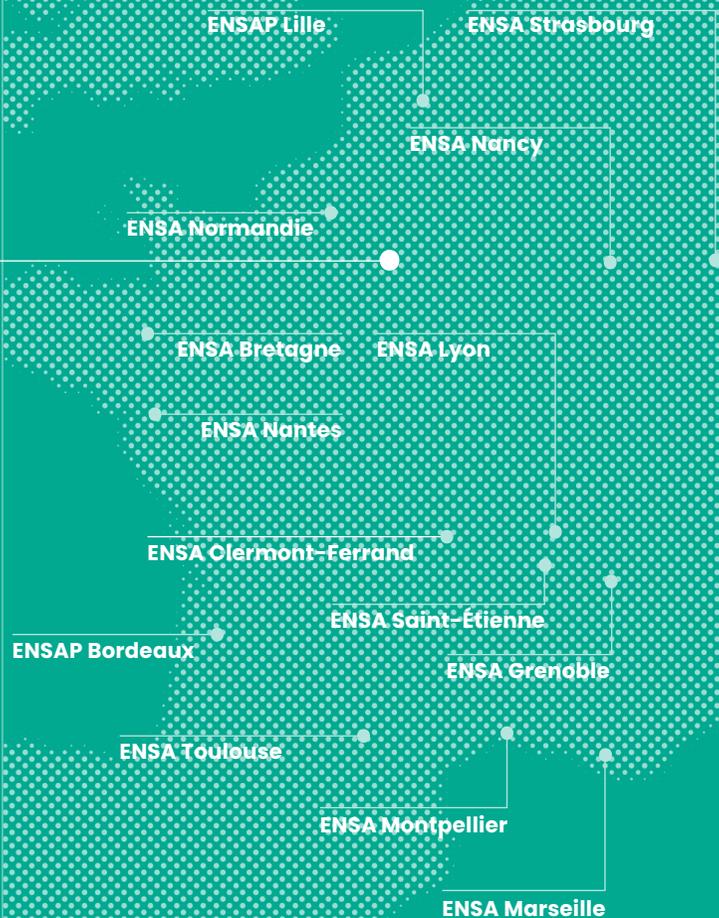
INVENTAIRE SUR L'ENSEIGNEMENT DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE DANS LES ENSA D'ÎLE-DE-FRANCE

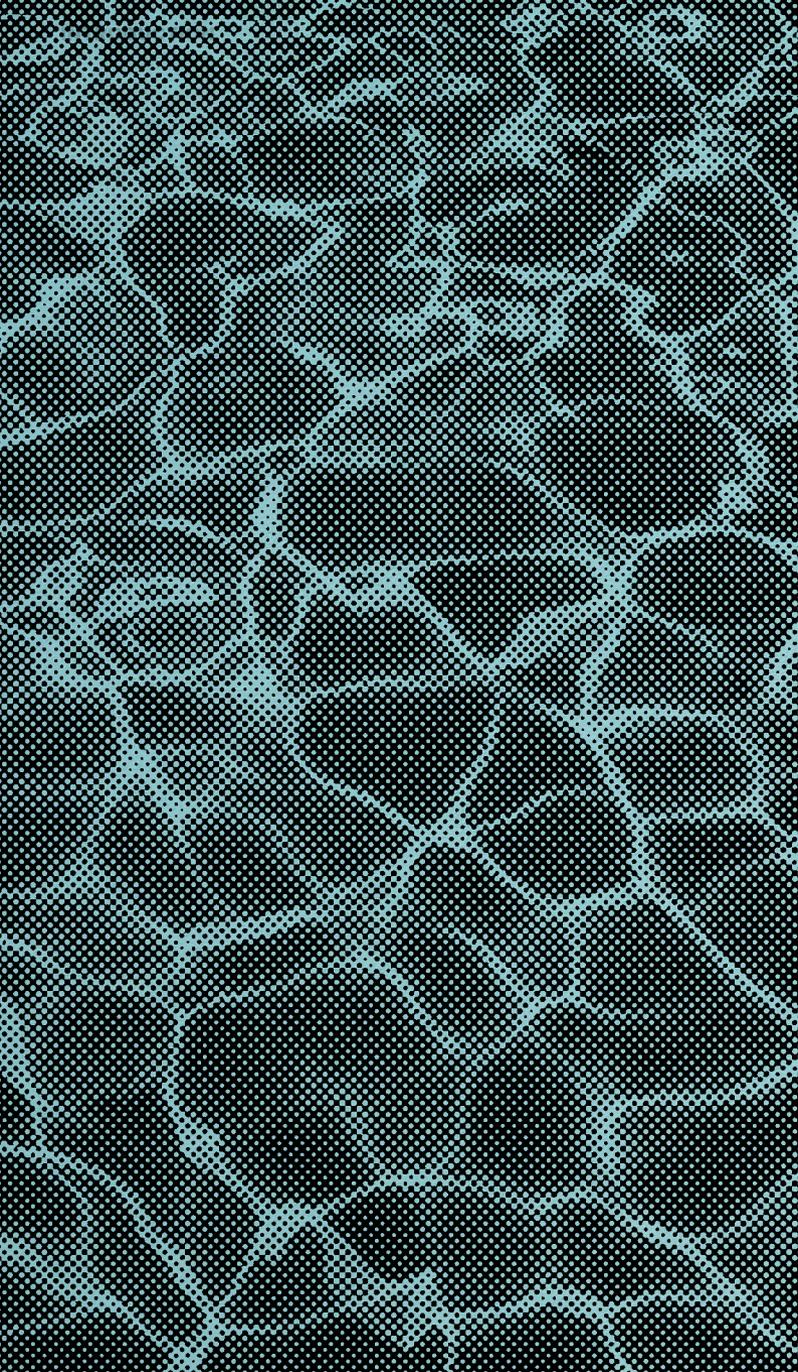
	INTRODUCTION	5
I	ENJEUX DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE ET NOTIONS CLÉS	31
II	RESSOURCES ET MATÉRIAUX	71
III	ÉNERGIE ET CLIMAT	113
IV	LA BIODIVERSITÉ ET LE VIVANT	171
	CONCLUSION GÉNÉRALE	223

IN VEN TAIRE # 1

INVENTAIRE SUR LES ENSA-P D'ÎLE-DE-FRANCE

- 1 ENSA Paris-Belleville
- 2 EAVT Paris-Est
- 3 ENSA Paris-La Villette
- 4 ENSA Paris-Malaquais
- 5 ENSA Paris-Val de Seine
- 6 ENSA Versailles





IN VEN TAIRE # 1

ENSA PARIS-BELLEVILLE
EAVT PARIS-EST
ENSA PARIS-LA VILLETTE
ENSA PARIS-MALAQUAIS
ENSA PARIS-VAL DE SEINE
ENSA VERSAILLES

INTRODUCTION

Auteurs

Dimitri Toubanos, coordinateur
et Philippe Villien, pilote du réseau EnsaÉco

Remerciements

Nos remerciements vont tout d'abord à Isabelle Phalippon Robert, responsable du Bureau des Enseignements au ministère de la Culture, qui a soutenu fermement le réseau EnsaÉco depuis sa fondation en 2016 et a permis son déploiement. Merci à toute son équipe et ses collègues qui ont facilité le fonctionnement du réseau, à tous ces enseignants, personnels administratifs et étudiants engagés dans les ENSA(P), sans qui ce réseau ne pourrait exister. Nos remerciements s'adressent ensuite à François Bourgeois, chargé de mission matériaux de la Direction Régionale et Interdépartementale de l'Environnement, de l'Aménagement et des Transports d'Île-de-France, qui a soutenu cette initiative de réaliser un inventaire sur l'enseignement de la transition écologique dans les ENSA d'Île-de-France.

Ce livre est dédié tout particulièrement aux étudiants des ENSA(P) qui vont construire un avenir meilleur.

Dimitri Toubanos et Philippe Villien



**PRÉFET
DE LA RÉGION
D'ÎLE-DE-FRANCE**

*Liberté
Égalité
Fraternité*

**Cet inventaire a été réalisé
avec le concours de la DRIEAT :**

DRIEAT : Direction régionale
et interdépartementale
de l'environnement,
de l'aménagement et
des transports d'Île-de-France
— DRIEAT/SEB/DB

Auteurs

Dimitri Toubanos
et Philippe Villien

Illustrations

Anaëlle Beaufrère

Relecture

Catherine Rigal

Conception graphique

Travaux-Pratiques,
Thanh-Phong Lê

ISBN 978-2-9580773-0-3

**Achévé de composer
en novembre 2021**

UN INVENTAIRE POUR TOUS CEUX QUI SE SOUCIENT D'ÉCOLOGIE ET D'ARCHITECTURE

**Ce livre veut être un « inventaire ».
Il enquête sur les enseignements de
la Transition Écologique dans les ENSA
d'Île-de-France.**

À qui cet inventaire peut-il être utile ?

Aux étudiants, des écoles d'architecture bien entendu, mais aussi à ceux qui s'intéressent à ces études de manière indirecte, les futurs paysagistes, designers, urbanistes..., les concepteurs de territoires peut-on dire. Les étudiants des universités, des grandes écoles... seront aussi curieux de savoir ce que l'on enseigne à propos de l'écologie dans ces écoles d'architecture si chanceuses !

Les enseignants des ENSA peuvent également être intéressés par la possibilité qui leur est offerte de repérer, feuilleter, s'inspirer des travaux et expériences de leurs collègues. Enfin les autres, les parents curieux des études de leur progéniture, les amis des étudiants et enseignants intrigués par ces contenus pédagogiques en mode projet. Au total, beaucoup de monde – cependant, ceci reste un inventaire spécifique, dédié à l'enseignement de la transition écologique dans les ENSA d'IDF uniquement.

Une approche plus large des contenus nationaux pourra être initiée, avec les quatorze autres ENSA de France et l'ESA, l'école privée parisienne d'architecture. On peut également espérer, pourquoi pas, un recensement international ciblé sur les écoles d'architecture francophones dans le monde, afin d'amplifier et prolonger cet effort de repérage, de lisibilité sur les contenus structurants et émergents concernant l'écologie.

POURQUOI DES ENSEIGNEMENTS SUR LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE PARTICULIÈREMENT DANS LES ENSA(P) ?

Nous pouvons tout d'abord affirmer l'existence d'un corpus déjà bien consolidé d'enseignements liés à la Transition Écologique dans les ENSA(P).

Plusieurs recensements ont été produits ces dernières années par les activités d'un réseau scientifique et pédagogique spécifique à la Transition Écologique. Il s'agit du réseau EnsaÉco, soutenu par le ministère de la Culture, responsable des ENSA(P). Ce réseau est actif depuis la COP 21 en 2015. L'action de ce réseau est synthétisée sous de nombreux aspects par un manifeste global, des mesures basculantes hiérarchisées et de nombreux retours d'expérience, qui sont publiés dans le Livre Vert du réseau (EnsaÉco, 2019).¹

¹ ENSAÉCO (2019), collectif EnsaÉco sous la direction de Philippe Villien et Dimitri Toubanos, *Le Livre Vert du réseau EnsaÉco*, Paris, Ed. Ministère de la Culture, 2019, isbn 979-10-699-4347-6, 306 pages. Téléchargement : https://ensaeco.archi.fr/wp-content/uploads/2019/11/191216-ensaeco-livre_vert_bd.pdf, isbn 9791069943476, 306 pages.

DYNAMIQUE RÉCENTE

Nous voudrions mettre en perspective à grands traits, à travers un modèle thématique relativement simple, la bascule attendue des études d'architecture vers une transition écologique totalement engagée.

Le microcosme des ENSA(P) est lourdement impacté par la Transition Écologique. Nous allons éclairer ces multiples impacts par une approche selon quatre thématiques complémentaires.

La première porte sur les enjeux de la transition écologique, qui sont décomposés en grandes notions clés de la prise en compte de l'écologie dans les écoles d'architecture. Il s'agit de repérer les enseignements qui actent les transformations en cours, qu'elles soient climatiques et environnementales ou sociales. Ces changements globalisés sont le socle de très nombreux enseignements qui consomment une rupture avec le monde actuel de l'architecture et ses pratiques dominantes. Ils veulent ainsi travailler à de nouvelles bases générales pour la conception architecturale et territoriale. De nouvelles disciplines sont convoquées progressivement, telles que l'histoire environnementale, l'évolution des théories liées à l'écologie. Par ailleurs, des disciplines telles que l'économie ou les savoir-faire autour de la matérialité sont réorganisées par rapport à la transition écologique en cours.

La deuxième s'intéresse à la question des ressources et des matériaux comme leviers de traduction concrète de la transition écologique dans les ENSA(P). Il s'agit de se focaliser sur les ressources nécessaires pour construire un projet, ainsi que sur les déchets qui en émanent, en appréhendant ainsi l'empreinte environnementale de la construction, tout en pointant des thématiques complé-

mentaires et essentielles pour prendre en compte la transition écologique dans les écoles d'architecture, telles que: le cycle de la matière, les matériaux bio et géosourcés, le recyclage, la réutilisation et le réemploi, l'adaptabilité, la flexibilité, l'évolutivité et la réversibilité, mais aussi la prise en compte de l'intervention sur l'existant.

La troisième thématique est centrée sur l'énergie et le climat, comme deux approches à la fois antagonistes et complémentaires pour appréhender l'évolution historique de la prise en compte de la transition écologique par le monde de la construction, puis par les écoles d'architecture. Ainsi, la prise en compte du climat par le développement d'approches bioclimatiques est accompagnée par celui de technologies et d'outils d'aide à la conception que tente de résoudre la problématique énergétique. Cela donne corps à l'opposition historique entre le « high-tech » et le « low-tech », en utilisant la simulation comme outil pour maîtriser les ambiances. Ce processus s'opère également par un changement d'échelle dans la manière de penser la question énergétique, à la fois en passant de l'échelle architecturale à l'échelle urbaine et territoriale, mais aussi en opérant une variation d'un sujet strictement énergétique vers une prise en compte de l'empreinte carbone de la construction.

La quatrième thématique de cet inventaire porte sur la nature, la biodiversité, les milieux, l'urbanisme écologique et le paysage, le risque et le prendre soin. Cet ensemble est multipolaire, bien entendu. Il regroupe des approches réputées disciplinaires ou sectorielles. Mais l'écologie privilégie une approche systémique, aussi beaucoup d'enseignements regroupés dans ce chapitre ont-ils des approches transversales. Les thèmes abordés là, et leurs croisements, sont en pleine émergence. Parfois, comme pour l'urbanisme écologique, il s'agit de recombinaison de savoirs antérieurs dans des spectres nouveaux, des prises de conscience fortes et impératives: en tout premier lieu,

le dérèglement climatique, mais aussi l'augmentation des inégalités et la crise sociale qui s'ensuit. Les points forts des ENSA(P), leurs enseignements en mode « projet » et leur créativité apportent de l'espoir pour contribuer à une meilleure résilience face aux crises à venir.

LE PROCESS DE CONSTRUCTION DE CET INVENTAIRE — INVENTAIRE

Cet inventaire a pour corpus les fiches pédagogiques rédigées par les enseignants eux-mêmes. Ces fiches sont toutes réunies dans un outil numérique à disposition des enseignants-chercheurs des ENSA(P) qui se nomme « Taïga ». Cette plateforme numérique est nationale, elle est administrée en central, par le Bureau des enseignements, à la Sous-direction de l'enseignement supérieur et de la recherche en architecture (SDESRA), Service de l'architecture — Direction générale des patrimoines (DGP) du ministère de la Culture. Mais les écoles gèrent aussi directement les contenus en local, au niveau de chaque ENSA(P). Les enseignants restent cependant les utilisateurs en masse de cette plateforme. Elle leur permet de conduire la partie « administrative » de leurs enseignements.

Cette plateforme devient ainsi un gisement d'information irremplaçable sur les enseignements dispensés dans les écoles d'architecture.

En effet, d'un point de vue pratique, un onglet sur Taïga permet d'activer un moteur de recherche national. Celui-ci fonctionne à partir de mots clés et permet de sonder et d'identifier la totalité des enseignements dispensés dans les ENSA(P). Il s'agit là d'une avancée majeure pour le partage d'information, rendue possible en partie grâce à l'impulsion du réseau EnsaÉco. En effet, dans le cadre de l'état de l'art sur l'enseignement de la transition écologique

dans les ENSA, réalisé par le réseau EnsaÉco en 2015², l'outil Taïga avait été utilisé par les services du ministère — seuls ayant la possibilité d'effectuer une recherche nationale à l'époque, les enseignants de chaque école ne pouvant effectuer une recherche par mots clés que dans leurs propres établissements — afin d'identifier les enseignements qui comportaient les mots clés « énergétique » ou « transition énergétique » dans leurs fiches pédagogiques à l'échelle nationale. À la demande du réseau EnsaÉco, ce moteur de recherche national a été rendu accessible à tous les enseignants des ENSA(P).

Nous avons donc utilisé ce moteur de recherche présent dans l'outil Taïga afin d'effectuer un recensement à partir de mots clés significatifs, uniquement dans les ENSA d'Île-de-France.

Nous avons donc effectué des recherches à partir des mots clés suivants :

TRANSITION ÉCOLOGIQUE DÉVELOPPEMENT DURABLE
 BIOSOURCÉS GÉOSOURCÉS TERRE TERRE CRUE
 CHANVRE PAILLE ÉCONOMIE CIRCULAIRE DÉCHETS
 GESTION DES DÉCHETS RÉEMPLOI RECYCLAGE
 CLIMAT BIOCLIMATIQUE ÉNERGIE CYCLE DE VIE
 GAZ À EFFET DE SERRE GES EFFET DE SERRE
 ÎLOT DE CHALEUR BIODIVERSITÉ

² VILLIEN Philippe, TOUBANOS Dimitri, *L'enseignement de la transition écologique dans les ENSA*, deux tomes (1: État de l'art, 2: Actes du séminaire), publication des livrables issus du séminaire pédagogique inter-écoles sur l'enseignement de la transition écologique dans les ENSA du 26/11/2015 à l'ENSA Paris-Belleville, 2016, 249 p., 371p. Disponible sur: http://sympa.archi.fr/www/d_read_la_recherche/Transition%20ecologique/Etat%20de%20l%20art.pdf

INTRODUCTION

Nous avons répertorié l'ensemble des enseignements comportant les mots clés ciblés dans un tableau, dont une copie est présente dans l'annexe de cette étude.

Une relecture des enseignements inventoriés nous a permis d'écarter des enseignements qui ne comportaient ces mots clés que dans leur bibliographie, ou encore en renvoi à d'autres enseignements, devenant ainsi hors sujet par rapport à notre étude. Dans le tableau présent en annexe de l'étude, sont donc répertoriés tous les enseignements que nous avons recensés après relecture. Ils sont classés par école d'architecture, en identifiant également: le titre de l'enseignement, le cycle d'études, le semestre, le type d'enseignement, le caractère obligatoire ou pas, les objectifs pédagogiques et les contenus (colonne « commentaires »), ainsi que les noms des enseignants et enfin le lien vers la fiche Taïga disponible en ligne.

Nous avons ensuite analysé ce tableau, en faisant ressortir les quatre chapitres thématiques que nous avons cités plus haut dans cette introduction. Pour chaque chapitre thématique, nous avons associé plusieurs mots clés, ainsi que les enseignements qui y correspondaient. Nous avons également associé des mots clés et notions complémentaires à chaque thématique choisie, afin de compléter la recherche, en lien avec les thématiques de chaque chapitre.

Cela s'est traduit par les mots clés répertoriés selon les chapitres de l'ouvrage dans les pages suivantes.

CHAPITRE I

ENJEUX DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE ET NOTIONS CLÉS

MOTS CLÉS CIBLÉS

TRANSITION ÉCOLOGIQUE /
DÉVELOPPEMENT DURABLE

MOTS CLÉS ET NOTIONS COMPLÉMENTAIRES

ÉTHIQUE / ÉCONOMIE / SANTÉ /
DÉCROISSANCE / FRUGALITÉ /
GOUVERNANCE / JEU D'ACTEUR
PARTICIPATIF / ESTHÉTIQUE
DE LA TE / ESPACE / ÉCONOMIE
SOCIALE ET SOLIDAIRE / NEUF
OU RÉHABILITATION

CHAPITRE II

RESSOURCES

ET MATÉRIAUX

MOTS CLÉS CIBLÉS

**BIO-SOURCÉS / GÉO-SOURCÉS /
TERRE / TERRE CRUE / CHANVRE /
PAILLE / ÉCONOMIE CIRCULAIRE /
DÉCHETS / GESTION DES DÉCHETS /
RÉEMPLOI / RECYCLAGE**

MOTS CLÉS ET NOTIONS COMPLÉMENTAIRES

**FRUGALITÉ / ÉVOLUTIVITÉ /
ADAPTABILITÉ / STRUCTURE /
EXISTANT / RÉHABILITATION**

CHAPITRE III ÉNERGIE ET CLIMAT

MOTS CLÉS CIBLÉS

CLIMAT / BIOCLIMATIQUE /
ÉNERGIE / CYCLE DE VIE /
GAZ À EFFET DE SERRE / GES /
EFFET DE SERRE / ILOT DE CHALEUR

MOTS CLÉS ET NOTIONS COMPLÉMENTAIRES

CONFORT / USAGE /
VENTILATION / AMBIANCES /
MOBILITÉS / DÉPLACEMENTS /
INFRASTRUCTURES DE L'ÉNERGIE

CHAPITRE IV

LA BIODIVERSITÉ ET LE VIVANT

MOTS CLÉS CIBLÉS

**BIODIVERSITÉ / DÉCHETS /
GESTION DES DÉCHETS /
RECYCLAGE**

MOTS CLÉS ET NOTIONS COMPLÉMENTAIRES

**GÉOGRAPHIE ET PAYSAGE / MILIEU /
SANTÉ (QAI) / NATURE EN VILLE /
SOL – TISSUS URBAINS / EAU /
PRENDRE SOIN / RISQUE**

En parallèle, nous avons analysé les contenus des différents enseignements répertoriés dans chaque chapitre. Ceci nous a permis d'identifier des grandes tendances, ainsi que des enseignements spécifiques, que nous avons choisi de mettre en avant.

Enfin, nous avons essayé d'identifier et de mettre en exergue les évolutions récentes des différents enseignements en fonction des thématiques choisies. Pour ce faire, nous nous sommes fondés sur une comparaison avec l'étude de 2015 du réseau EnsaÉco³, tout en identifiant les relations entre les évolutions réglementaires, professionnelles et sociétales depuis 2015 et les enseignements dans les ENSA.

LES LIMITES DE CE TRAVAIL

Nous avons consenti à d'importantes limites qu'il nous faut souligner maintenant.

La taille du corpus général explique l'ampleur de la tâche : plus de 300 enseignements sont concernés dans les six ENSA(P) d'IDF, à des degrés divers, par l'écologie. Notre tâche est donc à la fois d'en rendre compte mais aussi de les classer en grandes thématiques. Nous avons retenu quatre grandes thématiques, structurant chacune un chapitre de l'inventaire.

Parmi les enseignements répertoriés, plusieurs comportent des mots clés qui ont permis leurs recensements, mais nous n'avons pas été en mesure de vérifier l'exactitude et la validité du contenu affiché sur les fiches pédagogiques, en les comparant avec la réalité du contenu enseigné. Ainsi, des enseignements peuvent afficher une association à la transition écologique et une préoccupation pour ses problématiques afin d'attirer des étudiants, mais leur réalité peut être tout autre.

Enfin, nous avons été confrontés à deux autres problématiques. La première porte sur la périodicité des données et leur réactualisation d'année en année. Ainsi, un enseignement recensé au printemps 2021 peut être un enseignement nouveau, qui n'existait pas auparavant, mais qui peut aussi ne plus être proposé l'année universitaire suivante. De la même façon, un enseignement peut exister depuis de nombreuses années mais ne plus être renouvelé l'année prochaine. Notre étude représente ainsi un « carottage », une « focale » sur les enseignements mis en ligne au printemps 2021.

³ VILLIEN Philippe, TOUBANOS Dimitri, *L'enseignement de la transition écologique dans les ENSA*, deux tomes (1: État de l'art, 2: Actes du séminaire), publication des livrables issus du séminaire pédagogique inter-écoles sur l'enseignement de la transition écologique dans les ENSA du 26/11/2015 à l'ENSA Paris-Belleville, 2016, 249 p., 371p. Disponible sur : http://sympa.archi.fr/www/d_read/la_recherche/Transition%20ecologique/Etat%20de%20l%20art.pdf

La deuxième et dernière problématique porte sur les enseignements qui n'ont pas de fiche pédagogique, du moins pas sur l'outil Taïga. Il s'agit là d'une très faible partie des enseignements dans les ENSA, mais ils existent, et cela mérite d'être souligné.

AUTRES INVENTAIRES

Plus généralement, un inventaire récent existe pour présenter les ENSA : « Les études supérieures d'architecture et de paysage en France », diffusé par le ministère de la Culture⁴, sorti en 2020. Quelques données éclairantes pour notre inventaire :

Chiffres clés des ENSA :

19 800 étudiants environ inscrits dans l'ensemble des ENSA dont 40 % dans les 6 écoles d'Île-de-France.

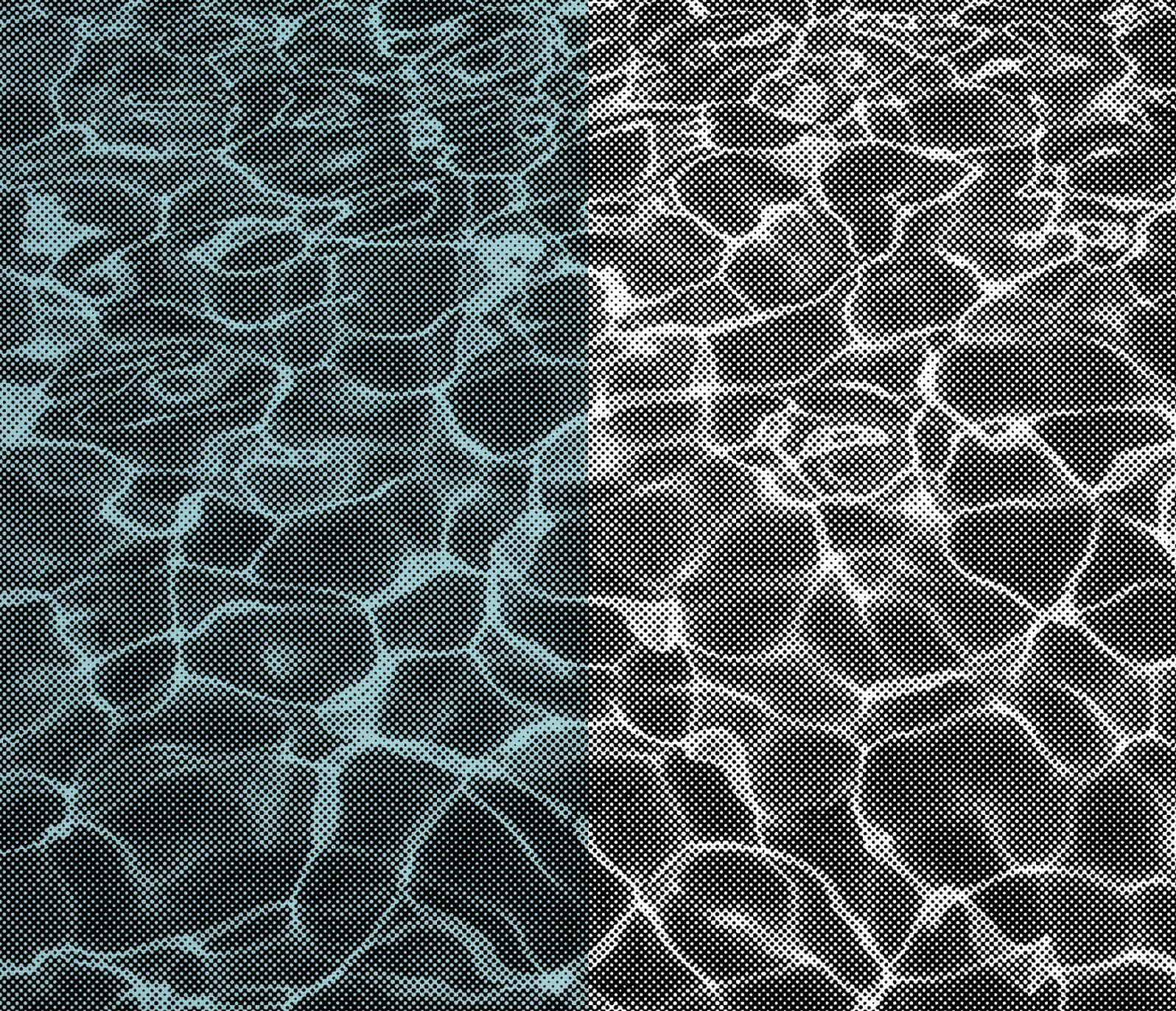
La tâche la plus délicate consiste à souligner quelques grandes évolutions récentes dans ces enseignements, vis-à-vis notamment des recensements antérieurs que le réseau EnsaÉco a opérés en 2016 pour la première fois⁵.

Le Livre Vert du réseau EnsaÉco jalonne cet effort de recensement en 2019, avec sa diffusion aux rencontres de Montpellier⁶.

⁴ Ministère de la Culture 2019, *Les études supérieures d'architecture et de paysage en France*, Ministère de la Culture et UNEAP, Ministère de Culture, Direction générale des patrimoines, Service de l'architecture, Sous-direction de l'enseignement supérieur et de la recherche en architecture (SDSRA), Bureau des enseignements, avec le concours des établissements concernés et de l'Union nationale des étudiants en architecture et en paysage (UNEAP), 2019, 100 pages. Téléchargeable : https://drive.google.com/file/d/1xbeG40I7k-2Vo7d4wLcMt6TFI2zQfc5_/view?fbclid=IwAR2JfWd1lemLNIRT005uBCGizvye62wYiE4qVjuZea6vEMiaU45Ca-0vm9U

⁵ Recensement de 2015 qui s'inscrit dans l'accompagnement des ENSA(P) de l'événement de la COP 21 à Paris. Le document de recensement est téléchargeable en ligne : http://sympa.archi.fr/www/d_read/la_recherche/Transition%20ecologique/Etat%20de%20I%20art.pdf

⁶ *Le Livre vert du réseau EnsaÉco* est téléchargeable en ligne : https://ensaeco.archi.fr/wp-content/uploads/2019/11/191216-ensaeco-livre_vert_bd.pdf, isbn 9791069943476



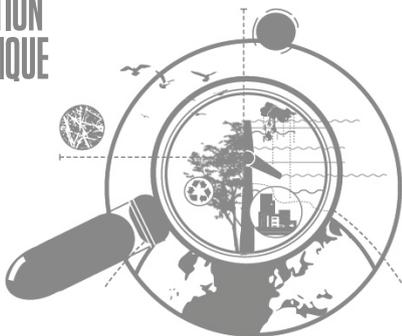
CHAPITRE I

ENJEUX DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE ET NOTIONS CLÉS



INTRODUCTION DU CHAPITRE 1

TRANSITION
ÉCOLOGIQUE



Il nous faut rappeler brièvement quelques spécificités des études d'architecture dans les six ENSA(P) d'Île-de-France. Elles ne sont pas en cela très différentes des autres ENSA(P) françaises.

Les études d'architecture sont depuis les années 1970 très pluridisciplinaires, ceci en rupture avec l'enseignement des Beaux-Arts antérieur à 1968. Cet aspect est très favorable à une approche systémique. Or l'approche systémique est absolument nécessaire à l'apprentissage de l'écologie. D'autre part, dans les études d'architecture, une place centrale est dévolue à la pratique du projet d'édifice et de territoire. Cette pratique assidue du projet s'étale tout le long du cursus de licence et de master comme une constante forte. Les ENSA font partie des trop rares écoles centrées sur les modes d'apprentissage par le « projet ». Ces projets qui structurent les années successives sont posés à travers de multiples échelles, réputées « entrelacées » entre elles. Les ENSA(P) bien entendu forment de futurs professionnels, avec des profils variés. Dans le sillage de la licence et du master, le doctorat en architecture est essentiellement un prolongement des études visant l'enseignement.

Enfin, dans le microcosme des ENSA(P), la recherche est déployée à travers les méthodologies de l'histoire, de la sociologie, de l'ingénierie dans un grand nombre de laboratoires au sein des ENSA(P), associés aux Universités liées à leurs emplacements géographiques. Dans cet inventaire, nous abordons peu la sphère de la recherche liée à l'écologie, on pourra se reporter au panorama effectué lors de la publication récente du BRAUP au titre évocateur: « *Architecture : pratiques plurielles de la recherche* », qui détaille les thématiques développées par la recherche sur les corpus écologiques⁷.

⁷ BRAUP 2018 , revue Culture et Recherche n° 138, automne-hiver 2018, téléchargeable: Culture-et-Recherche-138_web-2.pdf

ÉVOLUTIONS EN COURS SELON LES TYPES D'ENSEIGNEMENTS

Les studios de projet sont certainement les plus « agiles » face aux changements pédagogiques. Et, en effet, on note de nombreux studios qui veulent poser la « rupture écologique », qui basculent. Ils le font avec un socle de connaissances et des postures structurées, avec la motivation des crises annoncées, des désastres, des catastrophes en cours, climatique et sociale.

De plus en plus de séminaires de master sont notablement inscrits dans les problématiques écologiques : ils sont structurés, et pour certains d'entre eux agissant déjà depuis de nombreuses années. À spectre large, ils sont pluridisciplinaires, articulés sur d'autres enseignements de cours, d'intensifs et de studios. Leur structure est basée sur des axes thématiques, mettant en œuvre de grands corpus répondant à une double logique de regroupements de disciplines constituées et de blocs thématiques de conception. Les enseignements les plus constitués articulent, chacun avec les personnes ressources impliquées, deux familles de corpus : les ensembles disciplinaires et les postures de conception. Ce mot de « posture » étant ici pris sans sens péjoratif, mais uniquement comme terme générique pour désigner la grande diversité des approches de la conception du projet. Nous nous retrouvons donc face à l'articulation de deux corpus que l'on peut résumer ainsi :

- Les ensembles disciplinaires : les ambiances, les matériaux, l'énergie / la nature, le vivant / les risques (traités à part la plupart du temps, non articulés avec les autres thématiques).
- Des postures de conception qualifiées de : bioclimatique, décarbonée, aidante (entraide, care)...

Le trait d'union de ces enseignements, le marqueur qui permettrait de les repérer dans la masse pédagogique résiderait donc dans des combinaisons nouvelles de la conception et des connaissances, de nouveaux assemblages des cultures théoriques et opérationnelles de l'architecture, de l'urbanisme, du paysage. L'apport nouveau de disciplines bien constituées d'un point de vue académique, telles que l'écologie du vivant, les sciences humaines et sociales, trouve à s'appliquer à de nouvelles thématiques apportées par le prisme écologique.

LES CHANGEMENTS GLOBALISÉS, D'UNE CULTURE AUX SOLUTIONS

Fondant une approche globale, nous observons des cours, des séminaires et des studios à « spectre large ». Ils convoquent largement les grandes thématiques écologiques et environnementales. Ils sont souvent structurés en deux faces : d'un côté, il s'agit de constituer une culture spécifique aux questions écologiques, et de l'autre, il est dressé un panorama des stratégies et solutions à mettre en œuvre. Cette approche rend plus perméables et plus disponibles les savoirs écologiques vis-à-vis des autres thématiques pédagogiques.

DEVELOPPEMENT
DURABLE



Parmi les cours de ce type, à saisie « large », nous avons les suivants en licence et en master :

- **Un enseignement d'intensif en deuxième année de licence (S4) à l'ENSA Paris-Malaquais, porté par M. Maussion et M. Poullain et intitulé « Construire quand tout s'effondre (L'architecture à l'heure du dérèglement planétaire) ».** Les objectifs sont à portée large, puisqu'il s'agit « *d'initier les étudiants à la pensée des systèmes, ... systèmes légal et normatif, technique, énergétique, économique et écologique. (De) faire réaliser aux étudiants l'impact écologique de ce qu'ils dessinent et la responsabilité sociétale du métier d'architecte⁸* ».
- **Un enseignement de cours en troisième année de licence (S6) à l'ENSA Paris-Malaquais, porté par Mme Garcia et Mme Chardonnet et intitulé « Architecture et écologie ».** « *Le cours se structure selon deux axes. La construction d'une culture générale autour des principaux fondamentaux tels que le dérèglement climatique, les ressources énergétiques, les impacts sur la santé, les bouleversements sur la biodiversité (...) le développement des stratégies architecturales et urbaines, ainsi que les solutions techniques associées — passées et actuelles.* » Le contenu des cours est significatif d'un équilibre thématique en passe d'intégrer les fondamentaux de la licence : « ... Architecture bioclimatique // Stratégies passives et actives // Économie circulaire et énergie grise // Lumière : naturelle et artificielle // Ventilation : passive et active // Acoustique // Santé // Enjeux à l'échelle du territoire // Biodiversité // Prospective : anthropocène et résilience⁹ ».

⁸ Annexe fiches pédagogique — voir ligne 190 : Fiche Taïga de l'enseignement, disponible sur : <https://taiga.archi.fr/taiga/xyz/nil.php?mdl=2&wrk=fichepp&ptl=esn&etb=malq&au=2020&pg=grp&cur=grp-2791-3&eshn=n>

⁹ Annexe fiches pédagogique — voir ligne 195 : Fiche Taïga de l'enseignement, disponible sur : <https://taiga.archi.fr/taiga/xyz/nil.php?mdl=2&wrk=fichepp&ptl=esn&etb=malq&au=2020&pg=esm&cur=esm-2465&eshn=n>

- **Un enseignement de cours en master (S8) à l'ENSA Paris-Val de Seine, porté par Marc Bénard et intitulé « Architecture Écologie ».** Là aussi le déroulé des cours est révélateur des nouveaux contenus et de leur articulation : *« Architecture et environnement / Architecture bioclimatique / Bâtiments passifs / Énergie grise / Changement climatique et neutralité carbone / Réhabiliter, recycler, réutiliser / Éclairer : lumière naturelle et artificielle / Ventiler : enjeux, ventilation naturelle, mécanique / Santé / Biodiversité¹⁰ ».*
- **Un enseignement de cours en master (S9) à l'ENSA Paris-Val de Seine, porté par Sylvaine Bulle et intitulé : « Pensées écologiques à l'heure de l'anthropocène : Une initiation aux humanités environnementales ».** Dans ce cours sont remarquablement exprimés le panorama actuel de l'écologie avec des accroches possibles sur les engagements écologiques : *« Qu'est-ce que les humanités environnementales ? Quels sont les différents courants de l'écologie ? Des grands thématiques et courants actuels des humanités environnementales sont détaillés dans ce cours magistral, en partant d'auteur-e-s et de travaux pionniers qui ont donné forme à différents courants renouvelant le rapport à la gouvernance, aux villes, au social et à la politique. / Les sociétés post-urbaines : état des lieux des conséquences des transitions et de l'anthropocène. / L'écologie des mondes marchands / Le courant du ré-ensauvagement / Le courant des alliances terrestres et non-humains / L'écologie populaire, sociale et urbaine ; acteurs, projets, relation à la transition écologique / L'activisme architectural et la déprojetation — désurbanisation / "L'exode " et la sobriété / L'éco-féminisme, le municipalisme vert. le biorégionalisme.(...) »*

¹⁰ Annexe fiches pédagogique – voir ligne 305 : Fiche Taïga de l'enseignement, disponible sur : <https://taiga.archi.fr/taiga/xyz/nil.php?mdl=2&wrk=fichepp&ptl=esn&etb=pvds&au=2020&pg=esm&cur=esm-3898&esnh=n>

En insistant sur la relation entre écologie et territoire, mais également entre naturel et social¹¹ ».

De nombreux séminaires répondent également à ce type d'approche globale, par exemple l'enseignement de séminaire en licence (S6) à l'ENSA Paris-Malaquais, porté par Mme Dimitriadi et intitulé « La conception écologique en architecture : pratiques, techniques, idéologies ¹² ». Nous verrons également de nombreux autres séminaires dans le déroulé de ce chapitre.

¹¹ Annexe fiches pédagogique – voir ligne 324 : Fiche Taïga de l'enseignement, disponible sur : <https://taiga.archi.fr/taiga/xyz/nil.php?mdl=2&wrk=fichepp&ptl=esn&etb=pvds&au=2020&pg=grp&cur=grp-4005-24&esnh=n>

¹² Annexe fiches pédagogique – voir ligne 202 : Fiche Taïga de l'enseignement, disponible sur : <https://taiga.archi.fr/taiga/xyz/nil.php?mdl=2&wrk=fichepp&ptl=esn&etb=malq&au=2020&pg=grp&cur=grp-2381-1&esnh=n>

L'IMPACT DE LA PANDÉMIE COVID-19 SUR DES CONTENUS D'ENSEIGNEMENTS

Un test sur l'usage des mots clés « Covid » et « pandémie » fait ressortir une quinzaine d'enseignements. La réactivité pour donner suite à la crise sanitaire des enseignants impliqués dans les problématiques écologiques est donc avérée mais modérée jusqu'à février 2021 (limite de notre corpus sur Taïga). La traduction dans les programmes du choc de la crise sanitaire et sociale est probablement à venir. Voici quelques enseignements faisant référence explicitement à la crise sanitaire et à la pandémie, au « monde d'après », en articulation avec les thèmes écologiques :

- **Un enseignement de TD en deuxième année de licence (S4) à l'ENSA Paris-Val de Seine, porté par M. Meigneux et intitulé « Arts plastiques, option ».** La réactivité au contexte y est clairement listée : *« Ces objectifs pédagogiques sont aujourd'hui à mettre en perspective avec le contexte / Que ce soit au sein d'une école et des conditions de travail qui sont remises en question par certain-es d'entre vous. / Que ce soit au sein d'une profession liée à une activité professionnelle en grande partie responsable de la perte de biodiversité et du réchauffement climatique. / Que ce soit au sein d'une société fortement perturbée par une pandémie. / Ce constat est loin d'être catastrophique dans la mesure où pour la première fois des changements peuvent advenir, et dont vous serez les principaux acteurs¹³. »*

¹³ Annexe fiches pédagogique – voir ligne 252: Fiche Taïga de l'enseignement, disponible sur : <https://taiga.archi.fr/taiga/xyz/nil.php?mdl=2&wrk=fichepp&ptl=esn&etb=pvds&au=2020&pg=grp&cur=grp-3242-3&esnh=n>

- **Un enseignement de studio et de séminaire en première année de master (S7) à l'ENSA Paris-Val de Seine, porté par Patrice Ceccarini, Emmanuel Vicarini et Boris Weliachew, Louisette Rasoloniana et intitulé « Édifices et écoumènes de l'ère post-Covid-19 ».** La problématique de rupture post-pandémique est clairement énoncée : *« Un fait considérable fonde et explique l'enseignement proposé : la pandémie Covid-19 qui s'est imposée récemment, au début de l'année 2020, nous a toutes et tous marqués plus ou moins gravement. Elle est le signe indiscutable avant-coureur des très graves changements écologiques et sociétaux qui s'opèrent depuis ces dernières trente années. Cette catastrophe n'est ni un hasard, ni une disgrâce que l'on n'aurait su prévoir : elle est la conséquence directe et factuelle de l'ignorance volontaire des interactions systémiques entre milieux vivants, sociétés humaines engendrées depuis l'après-guerre par les pratiques de la construction et de l'aménagement des territoires de la modernité productiviste et matérialiste. Les enseignements classiques de la modernité et ceux de l'académisme des beaux-arts qui se prolongent depuis des décennies ne peuvent prétendre résoudre de tels problèmes. Ils sont désormais largement caducs¹⁴. »*
- **Un enseignement d'intensif en deuxième année de licence (S4) à l'ENSA Paris-Malaquais, porté par Mme Feldman, Mme Patin et M. Patterson et intitulé « En-sauvager l'habitat. Les cohabitations de demain ».** Sur la question de l'habitat et plus généralement sur la pratique de l'architecture, l'impact de la crise sanitaire est patent et il est logique d'observer une réponse pédagogique adaptée à une prise de conscience plus aiguë qu'auparavant. L'énoncé pédagogique est là parfaitement révélateur :

¹⁴ Annexe fiches pédagogique – voir ligne 291: Fiche Taïga de l'enseignement, disponible sur : <https://taiga.archi.fr/taiga/xyz/nil.php?mdl=2&wrk=fichepp&ptl=esn&etb=pvds&au=2020&pg=esm&cur=esm-3939&esnh=n>

«La crise sanitaire actuelle a violemment révélé les limites du contrôle total que nous pensions pouvoir exercer sur le monde du vivant. Le développement incompréhensible du nouveau virus, qui a traversé aisément les barrières qu'on pensait infranchissables entre les règnes, nous oblige à remettre en cause notre mode colonisateur d'habiter la Terre.

Face à la progression imperturbable du virus, nous avons été obligés de nous enfermer chez nous. Symboliquement, le chez-soi a plus que jamais été chargé d'une dimension protectrice, d'un pouvoir de défense, d'une garantie de survie en tant que lieu essentiel du travail de subsistance, de care. Nous avons assisté à une réactivation de l'interprétation antique privative du domaine privé (Arendt). Retrait domestique qui a réaffirmé le dualisme, la stricte opposition entre l'homme et le reste du vivant, entre le domestique et le sauvage. En attendant que la science ne trouve une réponse, un moyen de reprendre le contrôle sur le vivant, l'homme devrait se retirer.

Cet épisode a rendu visibles les multiples aberrations de nos modes de vie : les fragilités des grandes villes à cause de la dépendance énergétique aux énergies fossiles, la dépendance alimentaire, les faiblesses d'un système social et de santé publique soumis aux règles du marché, l'aveuglement de la classe politique vis-à-vis de la crise climatique et la crainte de plus en plus partagée d'un basculement irréversible.

En réponse à ce futur qui s'approche à grande vitesse, une multitude de postures possibles existent, portées par des penseurs issus des différentes disciplines et méritant d'être abordées : la mouvance autonome (ZAD), l'exode urbain et les néo-ruraux, et pourquoi pas des positions plus extrêmes comme la collapsologie ou le survivalisme. Comment se positionner en tant qu'architecte ? Une réponse possible a bien été donnée par Jacques Herzog quand il lui a été demandé quel rôle il devrait assumer par rapport à la catastrophe

environnementale imminente : «Aucun, les architectes ont toujours été dans l'histoire du côté des puissants» (Domus, octobre 2020). Un positionnement qui est malheureusement celui des architectes «du monde d'avant», mais qui ne pourra plus l'être pour ceux de demain, l'état du monde dans lequel ils devront exercer ne leur permettant pas le luxe du désengagement. Nous prenons le parti de considérer la crise sanitaire et environnementale actuelle comme le point de départ d'un monde à créer. Avec optimisme ou pessimisme, les étudiants devront adopter une posture active, se positionner, faire le choix avisé d'un avenir utopique (entraide et solidarité, décroissance, relocalisation, autonomie, «bottom up») ou dystopique (guerres climatiques, exode et séparatisme des plus riches, épisodes climatiques extrêmes) et concevoir des nouvelles pratiques et de nouveaux lieux.»

Les modalités pédagogiques inventées pour donner suite à l'apparition de cette pandémie sont remarquablement représentatives d'un monde «post-Covid» :

«Le confinement et la crise sanitaire ont amené face à face violemment deux problématiques : le rapport au monde qui nous entoure (la crise écologique à laquelle on participe, la destruction du vivant) et le resserrement de notre existence autour de la sphère domestique, de l'emprise de notre habitation. Ce moment singulier nous oblige à réinterroger d'une part comment nous habitons le monde mais aussi comment nos habitations, lieux par excellence censés nous protéger, peuvent devenir des terrains d'aliénation.

Dans un premier temps, les étudiants seront divisés en deux groupes, chaque groupe enquêtant sur les deux postures antagonistes suivantes : la préservation et la cohabitation.

Exemples de postures de préservation : anticipation d'une catastrophe par les plus riches (achat d'îles privées, etc.), survivalisme, construction de bunkers,

bulles climatisées, préservation d'un mode de vie ultra-consommateur de ressources, etc.

Exemples de postures de cohabitation : biorégionalisme (développement en harmonie avec les caractéristiques environnementales locales), décroissance, défense des territoires contre les grands projets d'aménagement (ZAD, XR, etc.), stratégies de résilience du monde vivant et de régénération des écosystèmes, partage de techniques d'autoconstruction, etc.

Ils seront encouragés à établir leurs propres protocoles d'enquêtes et de représentation. Ce premier temps se conclura sur une réflexion collective après la mise en commun des travaux de chaque groupe.

Dans un deuxième temps, les étudiants devront choisir une posture et élaborer une cellule de vie représentative du nouveau monde imaginé.

Dans l'éventualité d'un nouveau confinement, l'espace domestique de chaque étudiant·e et son expérience propre de l'enfermement seront un terrain d'étude à exploiter pour l'intensif¹⁵.»

La contribution des enseignements des ENSA(P) à la transition écologique a donc été approfondie par des cours et des débats « post-Covid ». Ainsi le fait **l'enseignement de cours en master (S9) à l'ENSA Paris-La Villette, porté par Mme Zaharia et M. Hilaire, M. Hoessler, Mme Bringand, Mme Lapassat, Mme Szanto, intitulé « Les transitions écologiques : approches critiques »**. L'énoncé se réfère explicitement à l'impact de la crise sanitaire et la nécessité de construire un « débat informé » :

« Avec la crise sanitaire actuelle, la question des transformations des conditions d'habitabilité de la Terre en lien avec les activités humaines a pris une ampleur inédite. Le thème des transitions écologiques occupe une place de plus en

¹⁵ Annexe fiches pédagogique – voir ligne 188 : Fiche Taïga de l'enseignement, disponible sur : <https://taiga.archi.fr/taiga/xyz/nil.php?mdl=2&wrk=fichepp&ptl=esn&etb=malq&au=2020&pg=grp&cur=grp-2791-11&esnh=n>

*plus importante dans la sphère médiatique comme dans la sphère politique et les politiques publiques. Le thème ne relève plus seulement de questions techniques. Il est éminemment politique, international et concerne tous les citoyens du monde. (...) En 2020-2021, l'organisation des trois sessions est prévue selon la progression suivante :
Session 1: Comprendre. Il s'agira ici de tenter de comprendre et de mettre en débat quelques-unes des solutions actuellement proposées concernant la "transition écologique" dans l'aménagement du territoire à différentes échelles
Session 2: Inverser. Il s'agira d'explorer d'autres manières de voir et d'analyser les lieux et les territoires ainsi que diverses manières de s'engager dans un processus de projet afin d'élargir le champ des possibles susceptibles de répondre aux crises écologiques actuelles
Session 3: Expérimenter/inventer. Il s'agira de pousser plus loin l'investigation en analysant diverses expériences engagées dans et vers une transformation en profondeur des modes de vie alliant écologie-économie-démocratie participative¹⁶.»*

Cette mobilisation pédagogique « post-Covid » est également bien illustrée par **l'enseignement d'intensif en deuxième année de licence (S4) à l'ENSA Paris-Malaquais, porté par M. Aloulou, M. Racine et M. Mandoul et intitulé « La querelle du monde d'après aura-t-elle lieu ? »**. La modalité de la « controverse » est ici mise en œuvre :

« L'enseignement prend l'événement de l'épidémie de Covid-19 et du confinement comme une occasion critique, permettant de révéler les doctrines et idéologies qui animent le champ de la production architecturale et urbaine. L'intensif propose aux étudiants d'imaginer et de mettre en scène une "querelle" entre les différents acteurs ayant pris la parole pendant et après le premier

¹⁶ Annexe fiches pédagogique – voir ligne 161 : Fiche Taïga de l'enseignement, disponible sur : <https://taiga.archi.fr/taiga/xyz/nil.php?mdl=2&wrk=fichepp&ptl=esn&etb=plvt&au=2020&pg=grp&cur=grp-1161-3&esnh=n>

confinement pour proposer leur vision de ce que devrait être "la ville de demain". (...) À partir des différents positions/scénarios qui leur seront proposés par les enseignants ("smart city" vs urbanisme low-tech, ville du quart d'heure vs campagnes urbaines, "Encore Plus Dense!" vs "shrinking city", sécessions urbaines ou la "revanche" des campagnes, villes minérales vs villes végétales/cultivées/fertiles, etc.), les étudiants seront invités à construire leur propre argumentaire.»

Un questionnement sur la dimension urbaine est posé dans une perspective qui pourrait être fondatrice pour un « urbanisme écologique » (voir le chapitre 4 pour le développement de ce thème) :

« Si les architectes et les urbanistes n'ont au final que peu de prise sur la densité des villes, et encore moins sur leur taille comme nous le verrons, il n'en reste pas moins que ces différentes "théories" urbaines véhiculent un imaginaire qui leur est propre (ville-citadelle, ville ordonnancée, ville-machine, ville connectée, ville-chaos ou ville-fractale...). À l'exception peut-être des "cités-jardins" que l'on présentera, nous verrons que ces imaginaires qui reposaient sur la dichotomie ville/campagne ou ville/nature semblent avec la montée en puissance des préoccupations environnementales devoir laisser la place à un nouveau; un imaginaire qui cherche désespérément une place à la "Nature" (mais laquelle?) mais aussi à l'agriculture dont témoigne la panoplie de néologismes employés pour désigner le monde d'après: villes fertiles, écoquartiers, ville-nature, ville-agricole, campagnes-urbaines¹⁷... »

¹⁷ Annexe fiches pédagogique – voir ligne 184: Fiche Taïga de l'enseignement, disponible sur: <https://taiga.archi.fr/taiga/xyz/nil.php?mdl=2&wrk=fichepp&ptl=esn&etb=malq&au=2020&pg=grp&cur=grp-2791-7&eshn=0>

DES ENSEIGNEMENTS DE « RUPTURE »

Un nombre important d'enseignements affichent en préalable une rupture nécessaire avec la conception du projet déployée au XX^e siècle, dans une perspective de refondation « post-Covid » ou dans la continuité de postures antérieures à la pandémie de 2020.

La rupture pédagogique avec des modes et des contenus d'enseignement « ante-Covid », jugés inefficaces face aux défis des crises à venir, est bien présente. Elle est repérable dans les enseignements et s'adosse à un constat des crises en cours bien partagé. Ainsi plusieurs enseignements sont-ils représentatifs de cette tendance « de rupture » :

— **Un enseignement de cours en master (S8) à l'ENSA Paris-La Villette, porté par Eliza Culea-Hong et intitulé « Histoires et lieux de l'Anthropocène: L'architecture dans les utopies, les science-fictions et les fantaisies radicales de la fin du monde ».** Le contenu de ce cours, très ciblé, est de fait parfaitement adapté aux thématiques de rupture par l'écologie émergentes dans les ENSA(P) :

« Histoires et lieux de l'Anthropocène: récits architecturaux de la fin du monde.

En 2014, l'écrivain China Miéville constate que nous sommes "entourés par une culture de la ruine". On connaît tous les clichés de villes qui ont chuté, d'un monde sans hommes que les animaux explorent, de vignes qui reprennent Wall Street, de dunes d'ordures qui s'étendent à vue d'œil, de vestiges de grandes constructions presque reconnaissables, etc.: "Comme si nous rêvions de voir quelque chose de meilleur au-delà des ruines, mais nous manquons de force." Il parle également de la montée d'un nouveau genre, les

apocotopies ou utopalypses, un croisement entre deux formes classiques, celles de l'utopie et l'apocalypse. (...) À en croire les infos, les avertissements du "rapport de Meadows" de 1972 – connu également sous le titre Les Limites à la croissance – semblent se confirmer jour après jour. Malgré les agitations de Greta Thunberg ou les performances urbaines de plus en plus nombreuses d'Extinction Rébellion, le monde politique semble traîner les pieds, voire même reculer si on se réfère à la sortie récente des États-Unis de l'accord de Paris sur le climat. Alors, que reste-t-il à faire lorsqu'on est convaincu que le monde touche à sa fin ? »

Dès lors, la notion de récit devient centrale : face aux effondrements en cours et à venir, il est essentiel de construire un imaginaire, des récits partagés :

« Ce cours propose de regarder de plus près une réaction fréquente, l'immersion dans le récit. Cependant, nous n'allons pas nous attarder sur les "apocotopies" décrites plus haut. En s'appuyant sur la sociologie et la neurobiologie, nous allons voir comment, dans les contextes anxigènes de catastrophes d'antan et d'aujourd'hui – guerrière, environnementale, ou autre –, la narration peut être une solution pour sortir de la crise. Par quels moyens une histoire peut nous permettre d'explorer l'inconnu sans peur et rend les phénomènes étranges ou effrayants intelligibles. Comment l'acte de raconter peut constituer un exercice mental d'analyse, réduisant l'anxiété de situations humaines nouvelles. Nous expliquerons également pourquoi la narration joue un rôle important dans l'activisme, favorisant la constitution et l'organisation de nouveaux acteurs collectifs¹⁸. »

¹⁸ Annexe fiches pédagogique – voir ligne 142 : Fiche Taïga de l'enseignement, disponible sur : <https://taiga.archi.fr/taiga/xyz/nil.php?mdl=2&wrk=fichepp&ptl=esn&etb=plvt&au=2020&pg=grp&cur=grp-1168-6&eshn=h>

- **Un enseignement de studio en deuxième année de master (S9) à l'ENSA Paris-Val de Seine, porté par Patrice Ceccarini, G. Bignier, B. Weliachew et intitulé « Conjurer les catastrophes naturelles et sociales ».** Ce studio est en partenariat avec le Campus de la Transition Écologique / Domaine des Forges (Sup Agro, ESSEC, Université de Paris, CNRS). Il énonce ses bases ainsi : *« Dans la perspective post-Covid-19, l'enseignement est ouvert à tous les étudiants qui ont le désir de connaître et acquérir les compétences des nouvelles méthodologies de conception architecturales alternatives qui permettront d'affronter les nouveaux défis fondamentaux du XXI^e siècle. L'enseignement proposé permet aux étudiants de "reformat" leur pensée aux enjeux contemporains à partir d'un projet personnel (quel qu'il soit) pour l'approfondir en S10 sans perdre les acquis utiles des enseignements traditionnels ou modernes du monde ante-Covid-19. Car malheureusement ces enseignements sont pour l'essentiel incapables de répondre à la gravité des nouveaux défis¹⁹. »*

¹⁹ Annexe fiches pédagogique – voir ligne 334 : Fiche Taïga de l'enseignement, disponible sur : <https://taiga.archi.fr/taiga/xyz/nil.php?mdl=2&wrk=fichepp&ptl=esn&etb=pvds&au=2020&pg=esm&cur=esm-4008&eshn=h>

Plusieurs séminaires sont également en phase avec cette « rupture » nécessaire. Nous repérons notamment les séminaires suivants :

- **Un enseignement de séminaire en deuxième année de master (S8-S9) à l'ENSA de Versailles, porté par M. Berthier et M. Ebersolt et intitulé « Matières à Expérimentation ».** Les problématiques abordées par les mémoires *« interrogent nos manières d'agir et de construire à l'aube du XXI^e siècle après la prise de conscience du désastre écologique de la société industrielle et extractiviste du XX^e siècle. Si le XX^e siècle a été le siècle de la transition industrielle du secteur du bâtiment, le XXI^e siècle sera celui de la transition écologique qui nous impose désormais d'apprendre à "construire autrement"²⁰».*

La notion d'effondrement a été développée également dans diverses formes d'enseignement :

- **Un enseignement de TD en troisième année de licence (S5) à l'ENSA de Paris-Belleville, porté par Philippe Villien et intitulé « Du texte à l'image – de l'auteur aux concepts ».** Pour ce TD, *« la thématique est celle de "l'effondrement" en lien avec les crises écologique, climatique et sociale. Les impacts sur l'architecture et les transitions possibles ou déjà à l'œuvre sont visés²¹».*

Les crises écologiques étant à l'échelle mondiale, il est bienvenu de trouver des cours et des TD structurés par une focale mondialisée et internationale. Il s'agit notamment de l'enseignement suivant :

- **Un enseignement de cours et TD en première année de master (S7) à l'ENSA de Paris-La Villette, porté par M. Morales et Mme Taboada et intitulé « Mutations des patrimoines : paysages, villes et milieux dans l'anthropocène ».** Il a la volonté de *« donner aux étudiants une dimension internationale et d'actualité à la notion d'anthropocène. Et des impacts de l'activité humaine à travers les grands projets de développements contemporains sur les patrimoines, écosystèmes et cultures locales dans le monde²²».*

ETHIQUE



²⁰ Annexe fiches pédagogique – voir ligne 383: Fiche Taïga de l'enseignement, disponible sur: <https://taiga.archi.fr/taiga/xyz/nil.php?mdl=2&wrk=fichepp&ptl=esn&etb=vrs1&au=2020&pg=grp&cur=grp-1421-6&esnh=n>

²¹ Annexe fiches pédagogique – voir ligne 8: Fiche Taïga de l'enseignement, disponible sur: <https://taiga.archi.fr/taiga/xyz/nil.php?mdl=2&wrk=fichepp&ptl=esn&etb=pblv&au=2020&pg=esm&cur=esm-5363&esnh=n>

²² Annexe fiches pédagogique – voir ligne 121: Fiche Taïga de l'enseignement, disponible sur: <https://taiga.archi.fr/taiga/xyz/nil.php?mdl=2&wrk=fichepp&ptl=esn&etb=plvt&au=2020&pg=grp&cur=grp-1149-33&esnh=n>

FRESQUE TEMPORELLE, L'HISTOIRE ENVIRONNEMENTALE ET L'ÉVOLUTION DES THÉORIES ÉCOLOGIQUES

Pour certains enseignements, il s'agit de s'inspirer, de relire l'histoire architecturale et urbaine afin d'en extraire des connaissances utiles pour notre présent et notre futur proche. **L'enseignement de cours en master (S7) à l'ENSA de Paris-La Villette, porté par Mme Maumi, est intitulé « Une histoire de l'environnement humain ».**

Ce panorama environnemental illustre cette utilité de l'histoire environnementale centrée sur l'architecture et le territoire :

« L'enjeu du cours vise à instaurer une distance critique avec les discours actuels prononcés au nom du développement durable en procédant à un retour sur les pensées développées dès le XIX^e siècle en vue d'établir une relation plus respectueuse entre l'être humain et son milieu de vie. Pour ce faire, est proposée l'analyse de textes fondateurs mais aussi de projets formulant un autre mode d'habiter notre maison commune qu'est la Terre, revendiquant le plus souvent une considération des écosystèmes et des potentiels détenus par un territoire, la façon dont ils peuvent être le support d'activités économiques et humaines respectueuses des ressources qu'ils représentent, ce tout en favorisant l'organisation d'une communauté cohérente et harmonieuse. (...) De fait, si l'impact de l'empreinte humaine sur l'environnement terrestre s'impose à nous aujourd'hui avec force et de façon incontestable, l'histoire nous enseigne que de nombreuses invitations

à une telle prise de conscience ont été pendant longtemps négligées par la majorité. (...) Depuis lors, l'histoire environnementale, telle que définie par William Cronon, nous a convaincus de la nécessité d'abroger les frontières disciplinaires et de mobiliser les apports venant de champs différents (anthropologie, écologie, économie, géographie, etc.) de manière à décoder les relations entre l'être humain et son environnement dans le temps. L'intérêt d'une telle démarche pour les concepteurs de l'espace – architectes, urbanistes, paysagistes – tient en ce qu'elle invite à conduire une réflexion sur les questions du sol (sa nature, son statut, ses régimes de propriété), des ressources, de l'énergie, du climat; autant de points relevant aussi de l'économie et du politique et qui ont orienté la façon dont l'être humain s'est déplacé, s'est implanté, a bâti et artificialisé son environnement et a fait société. Elle nécessite également de s'attarder sur l'évolution des rapports homme-nature (ou nature-culture), dans nos sociétés occidentales notamment²³. »

²³ Annexe fiches pédagogique – voir ligne 117: Fiche Taïga de l'enseignement, disponible sur : <https://taiga.archi.fr/taiga/xyz/nil.php?mdl=2&wrk=fichepp&ptl=esn&etb=plvt&au=2020&pg=grp&cur=grp-1150-5&esnh=n>

Un enseignement à l'échelle urbaine et architecturale prend appui sur des cas d'études historiques pour déployer les notions d'enjeux écologiques : il s'agit de **l'enseignement de cours en master (S8) à l'ENSA de Paris-La Villette, porté par Loup-Marie Calosci, intitulé « Les villes nouvelles contemporaines (1945-2015) au prisme des échanges culturels, urbains et architecturaux »**. Le contenu contribue nettement à l'histoire environnementale urbaine française : *« Les étudiants travaillent en groupes à la réalisation d'un dossier monographique ou thématique sur une ou plusieurs opérations de logement social témoignant d'une démarche environnementale : cité-jardin Blumenthal d'Épinay-sur-Seine (1912-1927), modèle de construction industrialisé dans le quartier de l'Église à Pantin (1951-1976) ; maisons solaires de Villepinte (1980-1984) ; construction bois de la pièce pointue au Blanc-Mesnil (1986- 1996)²⁴. »*

JEU D'ACTEURS



NOUVEAUX CONTENUS CENTRÉS SUR LES ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX ET ÉCOLOGIQUES

Observe-t-on de nouveaux contenus historiques dans les ENSA(P) ? Des cours reliant l'histoire de l'architecture et l'histoire de l'environnement sont bien présents, dans les ENSA(P) d'IDF. Il est très important d'observer cette montée en puissance des cours d'histoire environnementale. Des enseignements très structurés ont fait leur apparition depuis 2016, très emblématiques ; ce sont notamment les suivants :

- **Un enseignement de cours en deuxième année de licence (S2) à l'ENSA de Paris-Est, porté par M. Marot et M. Malclès, intitulé « Introduction à l'histoire de l'environnement »**. Les objectifs sont très explicites : *« Le but de ce cours est de donner aux étudiants qui entrent dans l'école des notions de géographie, de géopolitique, d'écologie et d'histoire de l'environnement qui les aideront à mieux comprendre les contextes et les situations politico-économiques dans lesquels ils auront à intervenir en tant qu'architectes. Son présupposé est que l'architecture et les disciplines de projet vont devoir participer de plus en plus activement à l'élaboration de stratégies environnementales et à la recherche de réponses durables aux défis posés par la fragilité des écosystèmes, la raréfaction des ressources naturelles et le ménagement des milieux habités ; et qu'il est par conséquent capital que les étudiants se familiarisent d'entrée de jeu avec ces questions essentielles. »*

²⁴ Annexe fiches pédagogique – voir ligne 139 : Fiche Taïga de l'enseignement, disponible sur : <https://taiga.archi.fr/taiga/xyz/nil.php?mdl=2&wrk=fichepp&ptl=esn&etb=plvt&au=2020&pg=grp&cur=grp-1168-4&esh=n>

La liste des cours est donnée ici à titre de référence, tant elle démontre la pertinence d'un cadre initial intervenant très tôt dans la formation de l'architecte :

- «1 Introduction. Un monde global: la terre à portée de clic
- 2 Petite histoire de l'occupation humaine de la planète
- 3 Petite géographie des ressources mondiales
- 4 Collapse: un point de vue environnemental sur l'effondrement ou la survie des sociétés
- 5 Géologie: le relief et ses substrats
- 6 Hydrologie: les paysages de l'eau
- 7 Flore et faune: les milieux vivants et leur évolution
- 8 Usages et paysages de l'agriculture
- 9 Survol historique et géographique des formations urbaines
- 10 De l'empreinte écologique des économies urbaines et de leurs infrastructures
- 11 Développement durable ou décroissance
- 12 De l'architecture comme art d'espérer ²⁵.»

— **Un enseignement de cours en troisième année de licence (S5) à l'ENSA de Paris-Belleville, porté par Valérie Foucher-Dufoix, Anne Chatelut et Vanessa Fernandez, intitulé « Les pensées vertes. Écologie, architecture, politique et société ».** L'approche par l'évolution des théories liées à l'écologie met en avant le déroulé temporel.

«L'objectif principal de ce cours est d'initier les étudiants aux grands thèmes et enjeux de l'écologie et de la transition climatique en suivant l'évolution des théories, des critiques et des mobilisations qui ont émergé face à la dégradation des milieux naturels, à la transformation de la place de l'homme dans la nature, et à la crise écologique globale. Il est aussi de montrer les impacts des récits écologiques dans le champ de l'urbanisme

et de l'architecture. Il est enfin de montrer en quoi l'écologie requestionne la démocratie, le capitalisme, la croissance, l'égalité-inégalité, la justice, etc. et plus largement les principales valeurs et croyances sur lesquelles s'est construite notre société occidentale. L'objectif, concrètement, est d'aider l'étudiant à s'orienter dans la mosaïque des idées écologistes²⁶... »

DECROISSANCE



²⁵ Annexe fiches pédagogique — voir ligne 63: Fiche Taïga de l'enseignement, disponible sur: <https://taiga.archi.fr/taiga/xyz/nil.php?mdl=2&wrk=fichepp&ptl=esn&etb=mlvl&au=2020&pg=esm&cur=esm-1243&esnh=n>

²⁶ Annexe fiches pédagogique — voir ligne 12: Fiche Taïga de l'enseignement, disponible sur: <https://taiga.archi.fr/taiga/xyz/nil.php?mdl=2&wrk=fichepp&ptl=esn&etb=pblv&au=2020&pg=grp&cur=grp-5141-35&esnh=n>

APPROCHES DISCIPLINAIRES : L'ÉCONOMIE

L'économie est traditionnellement peu présente, en proportion, dans les ENSA(P). Pourtant, en observant le corpus extrait par nos mots clés, nous trouvons dans nos filets quelques cours d'économie articulant des enjeux écologiques. Ce qui concerne l'économie circulaire est bien entendu un résultat attendu. Ceci est développé dans le chapitre 2 de cet inventaire. Nous observons dans ce chapitre les enseignements sur l'économie à spectre plus large, qu'ils portent sur l'échelle bâtiminaire ou territoriale. À la croisée de la discipline de l'économie et de la gestion avec les problématiques écologiques, nous trouvons notamment les enseignements représentatifs suivants :

- **Un enseignement d'intensif en master (S7 et S9) à l'ENSA Paris-Belleville, porté par David Albrecht et intitulé « Une approche stratégique du développement urbain ».** L'objectif de cet intensif est *« une double initiation au déchiffrement de la nature et de l'articulation des rapports entre acteurs, dans la ville comme dans l'économie globale d'une part, et aux enjeux environnementaux qui y sont liés d'autre part »*.
- **Un enseignement d'intensif en master (S7) à l'ENSA Paris-La Villette, porté par Mme Sourtcheva Kirov et intitulé « Économie de la construction ».** Il s'agit de *« construire "un socle" et optimiser les connaissances des étudiants sur l'élaboration du coût d'une opération immobilière, en intégrant la performance environnementale »*²⁷.

²⁷ Annexe fiches pédagogique – voir ligne 33: Fiche Taïga de l'enseignement, disponible sur : <https://taiga.archi.fr/taiga/xyz/nil.php?mdl=2&wrk=fichepp&ptl=esn&etb=pblv&au=2020&pg=esm&cur=esm-5225&esnh=n>

²⁸ Annexe fiches pédagogique – voir ligne 128: Fiche Taïga de l'enseignement, disponible sur : <https://taiga.archi.fr/taiga/xyz/nil.php?mdl=2&wrk=fichepp&ptl=esn&etb=plvt&au=2020&pg=grp&cur=grp-419-789&esnh=n>

ECONOMIE



En se reposant sur les notions de milieu, de ressources, de jeu d'acteurs, **un enseignement de cours en master (S8) à l'ENSA Paris-La Villette est porté par M. Fijalkow et intitulé « Économies urbaines ».** *« La question écologique interroge la multiplicité des usages des territoires et donc l'économie »*²⁹.

²⁹ Annexe fiches pédagogique – voir ligne 303: Fiche Taïga de l'enseignement, disponible sur : <https://taiga.archi.fr/taiga/xyz/nil.php?mdl=2&wrk=fichepp&ptl=esn&etb=pvds&au=2020&pg=esm&cur=esm-3414&esnh=n>

- **Un enseignement de cours en post-master DSA Projet Urbain (post-master S1) à l'ENSA Paris-La Villette, porté par Mme Durand et intitulé « Économies et écologies ».**

La question de la croissance est posée comme la source des crises environnementales :

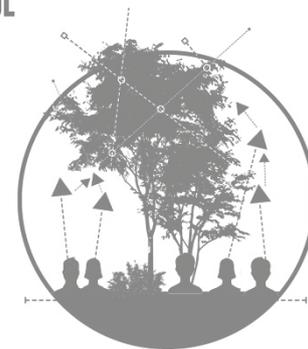
«L'objectif du cours est de sensibiliser les étudiants aux outils de la fabrication des villes et de leur relation avec la société de production. La planète vit un moment de transition sans précédent qui repose sur l'action de l'homme, que nous nommons ère anthropocène. Même si l'urbanisation se poursuit et reste l'un des enjeux majeurs du vingt et unième siècle, avec plus de la moitié de l'humanité vivant dans les villes: raréfaction des matières premières, réchauffement climatique, démographie, épuisement des énergies fossiles provoquent des bouleversements dans notre pratique. L'aménagement du territoire a été pensé comme une économie de production et de consommation, dans une logique de croissance.» Sont étudiées notamment les thématiques suivantes: *«L'écoquartier, le modèle qui lie économie et écologie? Le cas des Docks de St-Ouen; Dessiner: l'incertitude a-t-elle un coût? L'urbanisme transitoire, la cité fertile³⁰.»*

- **Un enseignement de cours en post-master DSA (post-master S1) à l'ENSA Paris-Belleville, porté par David Albrecht et intitulé « Séminaire DSA Maîtrise d'Ouvrage ».** L'économie et l'écologie sont ici abordées dans une perspective large: diverses approches sont représentées: *«Approche philosophique de l'écologie (Rotor, S. Bonzani) / Approche politique et technique de l'écologie (F. Dupont, Ch. Frandier) / Approche prospective de l'écologie (Lepers)³¹.»*

PARTICIPATIF



GOUVERNANCE



³⁰ Annexe fiches pédagogique – voir ligne 178: Fiche Taïga de l'enseignement, disponible sur: <https://taiga.archi.fr/taiga/xyz/nil.php?mdl=2&wrk=fichepp&ptl=esn&etb=plvt&au=2020&pg=esm&cur=esm-887&esnh=n>

³¹ Annexe fiches pédagogique – voir ligne 45: <https://taiga.archi.fr/taiga/xyz/nil.php?mdl=2&wrk=fichepp&ptl=esn&etb=pblv&au=2020&pg=esm&cur=esm-5753&esnh=n>

APPROCHES DISCIPLINAIRES : L'ESTHÉTIQUE ET LA MATÉRIALITÉ DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE

Les savoirs techniques et esthétiques permettant la conception matérielle des édifices sont bien représentés dans les enseignements des ENSA(P). Mais l'écologie fait « bouger les lignes » et les contenus.

L'architecture ne peut plus s'édifier avec les matériaux traditionnels, ni sans recul critique avec les produits et composants de l'industrie « extractiviste ». Il faut donc que les enseignements de la technique et ceux du projet se coordonnent, se fondent dans de nouvelles perspectives. Le pilier de la « matérialité », décliné par l'esthétique, est bien placé pour ancrer cette perspective. Nous pouvons donc poser la vaste question : quelles esthétiques et quelles matérialités pour la transition écologique faut-il promouvoir ?

Le chapitre 2 développe en détail cette thématique. Nous ne retiendrons donc ici que quelques cours significatifs de cette approche par les nouvelles matérialités :

- **Un enseignement de studio en master (S8) à l'ENSA Paris-Belleville, porté par M. Robin, M. Albrecht, M. Perron et Mme Morelli et intitulé « L'architecture des trois écologies ».** Le constat initial est sans appel : *« Comment aborder la question écologique en architecture et urbanisme ? La seule approche environnementale, par les normes ou le naturalisme, semble insuffisante ; et tout du moins inopérante face aux défis que représentent l'épuisement des ressources naturelles, la menace d'un changement climatique irréversible et le déficit chronique d'opportunités de travail décent. »*

La structuration du studio est transversale et requiert la matérialité dans toutes ses acceptations : *« Travail sur le terrain : Afin de développer des capacités d'observation et d'investigation, les étudiants arpentent un territoire circonscrit, suffisamment petit pour être parcouru à pied ou à vélo en un jour, délimité par une histoire et une géographie commune. (...) Penser la programmation : S'appliquer à concevoir des bâtiments écologiques suppose d'être conscient des conditions économiques et sociales de leurs productions. (...) — Transformer ou créer un bâtiment : En explorant deux thèmes principaux : Distinguer des climats variables et progressifs au sein même des constructions. Différencier les registres constructifs, en opposant la pérennité d'une structure ou infrastructure à une architecture mobilière et menuisée, recyclable et transformable³². »*

- **Un enseignement de cours et de TD en master (S7) à l'ENSA Versailles, porté par Emmanuel Loiret et intitulé « Milieux et Matérialités, scénarii pour des nouveaux Mondes ».** L'approche transversale est clairement énoncée :

« Ce cours propose d'aborder ces questions à travers une approche transversale autour des thèmes de l'histoire des matériaux, de la perception, de la symbolique, de l'économie, de la mise en œuvre, des qualités techniques et haptiques, des architectes et de leur pratique des matériaux, et de la place de la matérialité dans les préoccupations sociétales contemporaines³³. »

³² Annexe fiches pédagogique — voir ligne 38 : Fiche Taïga de l'enseignement, disponible sur : <https://taiga.archi.fr/taiga/xyz/nil.php?mdl=2&wrk=fichepp&ptl=esn&etb=pblv&au=2020&pg=grp&cur=grp-5235-25&esnh=n>

³³ Annexe fiches pédagogique — voir ligne 374 : Fiche Taïga de l'enseignement, disponible sur : <https://taiga.archi.fr/taiga/xyz/nil.php?mdl=2&wrk=fichepp&ptl=esn&etb=vrs1&au=2020&pg=grp&cur=grp-1414-6&esnh=n>

- Un enseignement d'intensif en deuxième année de licence (S4) à l'ENSA Paris-Malaquais, porté par M. Rager, M. Stern, M. Walther et M. Couton, intitulé « Approche originale des chaînes de production de la maison sur catalogue. Un autre regard sur les enjeux de la construction... ». La dimension écologique y est à la source du questionnement sur les matériaux: « *Le béton de ciment est responsable de 7 % des gaz à effet de serre anthropiques mondiaux, la construction conventionnelle consomme 43 % de l'énergie finale nationale³⁴.* » La participation de l'agence d'Ad'a à cet enseignement est éclairant sur l'engagement écologique vis-à-vis de la matérialité et de l'esthétique de l'architecture à venir.

SYNTHÈSE DU PREMIER CHAPITRE

Les studios de projet et les enseignements intensifs (workshops) sont les modalités pédagogiques les plus réactives à l'introduction des thématiques de la TE. Nous notons en effet les nombreuses apparitions depuis 2016 des sujets écologiques. Dans une moindre mesure, les séminaires de master, en regroupant des disciplines et en s'appuyant sur des « blocs thématiques », sont devenus des sources importantes de connaissances sur l'écologie en architecture.

- Des **combinaisons nouvelles** émergent mêlant la conception et les connaissances, avec de nouveaux assemblages des cultures théoriques et opérationnelles de l'architecture, de l'urbanisme, du paysage.
- Nous avons constaté la présence de nombreux cours, dès la licence, se fondant sur une approche globale, énonçant un **spectre large de questions environnementales**, à l'ère du dérèglement climatique, de l'amenuisement des ressources énergétiques non renouvelables.
- Une brève évaluation des **impacts de la pandémie** montre une réactivité que l'on pourrait qualifier d'engagée mais avec une occurrence minimale: fort peu d'enseignements y font référence. Cependant, un nombre important d'enseignements affichent en préalable **une rupture nécessaire avec la conception du projet déployée au XX^e siècle**, dans une perspective de refondation « post-Covid » ou dans la continuité de postures antérieures à la pandémie de 2020. Des ruptures pédagogiques sont bien présentes, face à des modes et des contenus d'enseignement « ante-Covid », jugés inefficaces par rapport aux défis des crises à venir.

³⁴ Annexe fiches pédagogique — voir ligne 185: Fiche Taïga de l'enseignement, disponible sur: <https://taiga.archi.fr/taiga/xyz/nil.php?mdl=2&wrk=fichepp&ptl=esn&etb=malq&au=2020&pg=grp&cur=grp-2791-8&eshn=n>

- Le besoin **d'inscrire l'écologie dans des perspectives historiques**, dans des antériorités se fait jour, par exemple sous la forme de cours d'histoire environnementale et de fresques sur l'évolution des théories écologiques. Ainsi de nouveaux contenus historiques émergent-ils de manière significative. Des cours reliant l'histoire de l'architecture et l'histoire de l'environnement sont bien présents, dans les ENSA(P) d'IDF. Des enseignements **d'histoire environnementale** très structurés ont fait leur apparition depuis 2016.
- Enfin nous suivons enfin une piste d'inventaire par les **approches disciplinaires**, notamment avec celle de l'économie, bien illustrée par le développement de l'économie circulaire. La question de la croissance se pose bien entendu de manière polémique, comme étant à la source même des crises environnementales. Enfin, en examinant l'esthétique et la matérialité de la Transition Écologique, on observe que les lignes bougent.

ESTHÉTIQUE DE LA TE



CHAPITRE II

RESSOURCES ET MATÉRIAUX



INTRODUCTION DU CHAPITRE

Au-delà des enjeux globaux de la transition écologique, ainsi que des notions clés qui les accompagnent en architecture, nous repérons que la transition écologique est traduite par des thématiques d'enseignement pragmatiques et opérationnelles. Il s'agit en premier lieu de prendre en compte la question des ressources et leur influence sur la construction.

Cela s'opère tout d'abord par la prise en compte de la matérialité du projet, ce qui pose la question du choix des matériaux de construction et de la relation entre « penser » et « construire ». Cette question met en lumière notamment l'utilisation de matériaux bio et géosourcés, mais aussi une réflexion plus globale sur l'origine de la matière, son processus de transformation, ainsi que la culture constructive qui devient un levier de transmission et de renouvellement des savoirs.

La prise en compte de la matérialité s'accompagne ainsi d'une réflexion sur le cycle de la matière, ce qui introduit la problématique de l'économie circulaire et d'une nouvelle considération de la ressource et de l'empreinte écologique de l'architecture.

Cela va également poser la question des assemblages des matériaux, ainsi que des techniques constructives, et permet d'introduire la réflexion sur l'évolutivité, l'adaptabilité et la réversibilité, donc de s'intéresser au cycle de vie du bâtiment et à l'évolution des usages, rendus possibles par l'assemblage constructif utilisé.

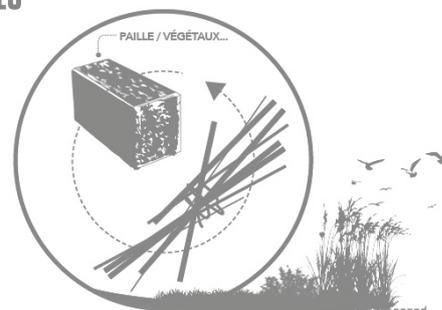
Il s'agit alors d'introduire dans les ENSA la réflexion sur la « frugalité », comme une nouvelle manière d'appréhender le « less is more », par le biais de l'économie de moyens. Cette démarche s'accompagne tout naturellement d'une réflexion plus globale sur l'économie de moyens, et notamment sur l'impact de l'intervention sur l'existant comme levier d'action pour réduire l'empreinte écologique de la construction. L'existant, le « déjà-là », devient alors un gisement pour les concepteurs.

LES RESSOURCES PRISES EN COMPTE PAR LA MATIÈRE

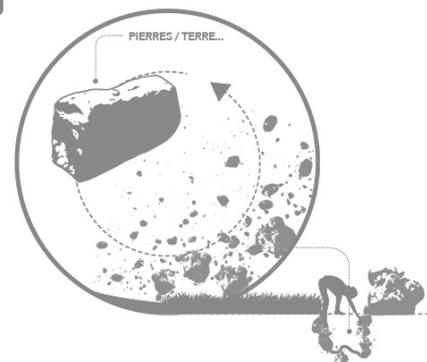
La problématique des ressources est sans doute la façon la plus directe de traduire les préoccupations liées à la transition écologique dans l'enseignement dans les ENSA. L'acte de construire nécessite effectivement des ressources, matérielles ou immatérielles, afin de prendre forme et de se réaliser. Les matériaux de construction deviennent alors un terrain d'expérimentation majeur pour les architectes, dans une vision qui tend à lier l'acte de penser à l'acte de construire.

Or, alors que la prise en compte de la matérialité, des matériaux de construction et des techniques constructives a toujours été au centre de l'enseignement en école d'architecture, se repère une évolution dans les objets d'études et dans la manière d'aborder le sujet, afin de répondre aux préoccupations de la transition écologique. Ainsi, le choix des matériaux de construction devient un sujet d'étude, en posant la question de leur origine, de leur impact carbone et de leur cycle de vie. Cela permet de mettre en avant l'utilisation de matériaux bio et géosourcés comme levier pour permettre la transition écologique dans les manières de concevoir et de construire. Il s'agit là d'une évolution dans les enseignements au sein des ENSA.

BIOSOURCES



GÉOSOURCES



En effet, dans l'état de l'art sur l'enseignement de la transition écologique dans les ENSA réalisé par le réseau EnsaÉco en 2015³⁵, la thématique des « ressources » était un sujet plus vaste, lié à la compréhension des enjeux environnementaux et à la raréfaction des ressources sur la planète.

³⁵ VILLIEN Philippe, TOUBANOS Dimitri, *L'enseignement de la transition écologique dans les ENSA*, deux tomes (1: État de l'art, 2: Actes du séminaire), publication des livrables issus du séminaire pédagogique inter-écoles sur l'enseignement de la transition écologique dans les ENSA du 26/11/2015 à l'ENSA Paris-Belleville, 2016, 249 p., 371p. Disponible sur : <http://sympa.archi.fr/www/d_read/la_recherche/Transition%20ecologique/Etat%20de%20l%20art.pdf>

Il s'agissait de poser la question des ressources disponibles, ainsi que des limites du modèle de production et de consommation illimitée des ressources dans un monde fini. Cela s'apparentait donc au premier chapitre de la présente étude, donnant un aperçu sur les notions clés qui alimentent la réflexion sur la transition écologique. Certains enseignements abordaient la question de l'économie de moyens et de la culture constructive, mais étaient mineurs dans les ENSA. À titre indicatif, dans le cadre de l'étude réalisée par le réseau EnsaÉco en 2015, on retrouve cette thématique dans les enseignements suivants :

- **Dans différents enseignements à l'ENSA Versailles**, notamment dans un cours de L1 encadré par **Nadia Hoyet**, un cours de L3 encadré par **Julien Boitard** et un workshop de M1 et M2 encadré par **Philippe Rahm**.
- **Dans différents enseignements à l'ENSA Paris-Malaquais**, notamment dans un développement de S5 portant sur la « physique des matériaux », ou encore dans un studio de S7-S9 portant sur « l'architecture, ressources et métabolismes urbains ».
- **Dans différents enseignements à l'ENSA Paris-La Villette**, notamment des enseignements du projet portés par **Alain Liébard** et **Lionel Pelisson**, des enseignements du projet portant sur la question de la réhabilitation et encadrés par **Dominique Dehoux** et **Maria Lopez Diaz**, ou encore des enseignements de séminaire de master encadrés par **Anne d'Orazio**, **Iona Iosa**, **Jean-Christophe Blesius**, **Antonella Tufano**, **Caroline Rozenholc** et **Élise Macaire**.
- **Un enseignement du projet à l'ENSA Paris-Belleville**, encadré par Cyril Hanappe et Ludovik Bost, intitulé « l'architecture de la résilience », et portant, entre autres, sur l'identification et l'utilisation de ressources locales, avec une prise en compte d'une économie de moyens.
- **Dans un enseignement optionnel à l'ENSA Paris-Belleville**, encadré par Mohamed Benzerzour, introduisant, entre autres, des notions sur l'économie des ressources.

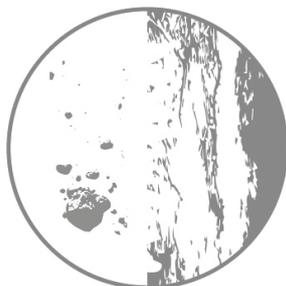
- **Dans différents enseignements à l'ENSA Montpellier**, au sein du domaine thématique « Architecture et Milieux », porté par **Vinicius Raducanu**, **William Martin**, **Robert Celaire**, **Gui Jourdan** et **Hassan Ait Haddou**.
- **Dans certains enseignements à l'ENSA Grenoble**, au sein du master « Architecture et Cultures constructives », notamment un enseignement sur la « performance structurelle au service des performances environnementales (M203) », porté par **Olivier Baverel**.

L'évolution notable qui s'est opérée depuis 2015 se situe dans la prise en compte des matériaux bio et géosourcés. Ainsi, en 2015, très peu d'enseignements abordaient directement ces thématiques. Certains s'intéressaient au bois, comme par exemple :

- Un cours optionnel « Le bois dans la construction » à **l'ENSA Paris-Belleville**, porté par Ludovik Bost.
- **Des enseignements à l'ENSAP Bordeaux**, notamment des studios de projet et des workshops de S8 et S9 au sein du domaine « Environnement, architecture et ville durable ».
- **Un enseignement de master à l'ENSA Grenoble**, sur la « performance structurelle au service des performances environnementales (M203) », porté par Olivier Baverel.
- **Des enseignements à l'ENSA Lyon**, notamment des studios de projet de S9 et S10 portés par **Boris Roueff** et par **Olivier Balaÿ** et **Rémy Mouterde**.
- **Un cours optionnel « bois » à l'ENSA Normandie**, porté par **Asle Gonano**.
- **Un master spécialisé « Architecture bois construction » à l'ENSA Nancy**.

Toujours dans l'étude de 2015, se repèrent aussi des enseignements spécifiques sur le matériau terre. Ils sont principalement liés à **l'ENSA Grenoble**, et notamment au laboratoire **CRATERRE**, mais on retrouve aussi des enseignements sur le matériau terre à **l'ENSA Strasbourg**, au sein de la **licence professionnelle « construire écologique »**.

TERRE-CRUE



CHANVRE



PAILLE



Or, depuis 2015, les matériaux bio et géosourcés se sont multipliés dans les ENSA. En analysant uniquement les ENSA d'Île-de-France, nous repérons 64 enseignements qui s'intéressent aux matériaux bio et géosourcés, de manière variée.

Répartition par établissements

École nationale supérieure d'architecture de Paris-Belleville	11
École nationale supérieure d'architecture Paris-Est	7
École nationale supérieure d'architecture de Paris-La Villette	12
École nationale supérieure d'architecture de Paris-Malaquais	8
École nationale supérieure d'architecture de Paris-Val de Seine	24
École nationale supérieure d'architecture de Versailles	1
TOTAL	63

Ainsi, plusieurs enseignements sous la forme de cours magistraux, parfois accompagnés de TD, offrent les clés de lecture des enjeux d'exploitation des ressources et de l'impact du choix de matériaux avec un faible impact carbone. Toutes les ENSA d'Île-de-France dispensent au moins un enseignement sous la forme de cours magistraux ou TD, à l'exception de l'ENSA Paris-Est. Toutefois, dans la majorité de ces enseignements, l'angle d'attaque de l'épuisement des ressources et de l'impact des matériaux bio et géosourcés est un axe de réflexion, parfois mineur, inscrit au sein d'un enseignement plus global, s'intéressant aux cultures constructives et à la structure. Certains enseignements font office d'exceptions, portant spécifiquement sur la question du cycle de la matière et de l'impact du choix des matériaux bio et géosourcés dans la construction. C'est le cas pour :

- **Un enseignement de cours magistral accompagné de TD à l'ENSA Paris-La Villette, intitulé « Construction/ambiances, CTA808 Matériaux-territoires : cycles de vie et de ville »**, encadré par Viviana Comito. Cet enseignement a pour objectif de :

- 1 Développer une pensée critique autonome sur les questions de “durabilité”, qui prenne en compte ses différentes facettes.
- 2 Se familiariser avec des allers-retours continus entre les différentes échelles du projet, sur les conséquences à grande échelle d’une somme d’actions minimales et inversement. La complémentarité des matériaux est mise en avant, en vue d’effectuer les choix appropriés (“le bon matériau au bon endroit”).
- 3 Développer le lien entre le métabolisme urbain et le détail constructif ³⁶. »

À partir de travaux réalisés en groupes, fondés sur l’analyse de cas d’études et la lecture de texte, les étudiants doivent ainsi explorer l’acte de construire. « Cette nouvelle approche de l’architecture concerne à la fois les cycles de vie des matériaux et la tentative de restaurer des cycles naturels à travers la gestion des déchets – de chantier ou anthropiques – et celle de l’eau et de l’énergie³⁷. »

- **Un enseignement de cours magistral à l’ENSA Paris-La Villette, intitulé « Construction/ambiances, CTA812. L’architecture des matériaux biosourcés »**, encadré par Volker Ehrlich. « Ce cours retrace l’histoire des matériaux “bio-sourcés ” et “géosourcés ”, démontre leur actualité et ouvre une perspective vers une amplification de leur emploi dans l’architecture. Les étudiants seront familiarisés avec les différentes techniques de mise en œuvre du bois, de la paille, de la terre, des pierres, des liants naturels et d’autres matériaux. Ils seront sensibilisés à leurs caractéristiques structurelles, thermiques et climatiques ainsi qu’aux interactions sociales et

culturelles qu’elles entraînent³⁸. »

- **Un enseignement optionnel de licence à l’ENSA Paris-Val de Seine, intitulé « Pratiques constructives pour une architecture bas carbone »**, encadré par François Alexopoulos. Cet enseignement s’intéresse aux matériaux terre, bois et pierre, afin de décrire l’intérêt des pratiques constructives qui y sont associées dans une volonté d’atteindre une architecture bas carbone.
- **Un enseignement de cours magistral de master à l’ENSA Paris-Val de Seine, intitulé « Économie circulaire et architecture »**, encadré par Grégoire Bignier. Cet enseignement décrit la réflexion portant sur l’économie circulaire.

Au-delà de ces enseignements sous la forme de cours magistraux et de TD, on retrouve la thématique des ressources et des matériaux bio et géosourcés dans deux enseignements intensifs dispensés à l’ENSA Paris-Belleville et à l’ENSA Paris-Malaquais, ainsi que dans sept enseignements de séminaire de master, présents dans la quasi-totalité des ENSA d’Île-de-France. Ces enseignements sont significatifs pour la construction d’une pensée critique de la part des étudiants, introduisant l’importance de la prise en compte des ressources et des matériaux bas carbone dans l’acte de concevoir et de construire. Toutefois, c’est dans les enseignements du projet que l’on retrouve le plus grand nombre de cours portant sur les matériaux bio et géosourcés, ainsi que sur la thématique des ressources.

³⁶ Annexe fiches pédagogique – voir ligne 143: Fiche Taïga de l’enseignement, disponible sur: <https://taiga.archi.fr/taiga/xyz/nil.php?mdl=2&wrk=fichepp&ptl=esn&etb=plvt&au=2020&pg=grp&cur=grp-1163-10&esnh=n>

³⁷ Annexe fiches pédagogique – voir ligne 143: Fiche Taïga de l’enseignement, disponible sur: < <https://taiga.archi.fr/taiga/xyz/nil.php?mdl=2&wrk=fichepp&ptl=esn&etb=plvt&au=2020&pg=grp&cur=grp-1163-10&esnh=n>

³⁸ Annexe fiches pédagogique – voir ligne 145: Fiche Taïga de l’enseignement, disponible sur: <https://taiga.archi.fr/taiga/xyz/nil.php?mdl=2&wrk=fichepp&ptl=esn&etb=plvt&au=2020&pg=grp&cur=grp-1163-14&esnh=n>

Répartition par type d'enseignement

Cours Magistral	12
Cours Magistral + TD	9
TD	3
Intensif	2
Projet / Studio / PFE	30
Séminaire / Recherche	7

Cela reflète à la fois la place de l'enseignement du projet dans les écoles d'architecture, mais aussi l'importance de cet enseignement dans la transmission des savoirs autour de la culture constructive bas carbone. Au sein des trente enseignements du projet qui abordent de manières variées la thématique des ressources et des matériaux bio et géosourcés, nous retrouvons une nouvelle fois des enseignements plus globaux, dans lesquels les matériaux bio et géosourcés et la thématique des ressources ne sont pas l'angle d'attaque majeur, mais plutôt une manière parmi d'autres pour aborder le projet, notamment dans sa culture constructive. À l'inverse, il existe certains enseignements qui sont spécifiquement portés sur la question des ressources et sur l'utilisation de matériaux bio et géosourcés. C'est le cas :

- **D'un enseignement du projet en deuxième année de licence à l'ENSA Paris-Belleville, encadré par Mathias Romvos et intitulé « Usage-Gravité-Matière : Penser et concevoir avec le bois ».** Cet enseignement est ainsi totalement construit autour de l'utilisation du matériau bois pour concevoir un petit équipement en ville : une maison d'accueil pour migrants. *« Est abordée avec pragmatisme et rigueur la question structure/espace de cet équipement. L'objectif est d'appréhender le processus de conception avec le matériau bois ».*³⁹

³⁹ Annexe fiches pédagogique – voir ligne 5 : Fiche Taïga de l'enseignement, disponible sur : <https://taiga.archi.fr/taiga/xyz/nil.php?mdl=2&wrk=fichepp&ptl=esn&etb=pblv&au=2020&pg=grp&cur=grp-5120-9&eshn=n>

- **D'un enseignement du projet en troisième année de licence (S5 et S6) à l'ENSA Paris-Est, encadré par Isabelle Biro.** À partir de l'utilisation de matériaux bio et géosourcés, les étudiants doivent concevoir des projets de logements, qui sont par la suite assemblés dans un bâtiment flexible. Le travail conceptuel est également accompagné d'une compréhension des caractéristiques spécifiques de la matière, à savoir : *« la pierre, la terre, le bois (sous toutes ses formes, y compris le lamellé-collé) , mais également le béton de chanvre, la paille, le textile recyclé, la laine de mouton, le liège⁴⁰... »*
- **D'un enseignement du projet en première année de master à l'ENSA Paris-La Villette (S7), encadré par Yves Mahieu et Antoine Petitrenaud et intitulé « D – MTP-P708 Persona grata, Structures mobiles urbaines d'interférence Conception / fabrication ».** *« Il s'agit de concevoir et réaliser à l'échelle 1 des structures mobiles urbaines d'interférence⁴¹ », à partir de l'utilisation de matériaux naturels renouvelables ou de matériaux recyclés ou réutilisés.*
- **D'un enseignement du projet en première année de master à l'ENSA Paris-Val de Seine (S7), encadré par Dominique Pinon et Denis Lenglard et intitulé « DE 2 : Pierre et Terre : Expérimentations durables ».** Comme l'indiquent les enseignants : *« Le matériau est un déterminant majeur du projet architectural. Chaque matériau, dans sa fonction structurelle, a une influence sur la forme architecturale et sur la définition de l'espace. Cet enseignement ambitionne de "partir du matériau" pour explorer le projet en approfondissant ses caractéristiques techniques et environnementales et tout particulièrement le dessin de sa mise en œuvre.*

⁴⁰ Annexe fiches pédagogique – voir ligne 69 : Fiche Taïga de l'enseignement, disponible sur : <https://taiga.archi.fr/taiga/xyz/nil.php?mdl=2&wrk=fichepp&ptl=esn&etb=mlv&au=2020&pg=grp&cur=grp-1270-1&eshn=n>

⁴¹ Annexe fiches pédagogique – voir ligne 136 : Fiche Taïga de l'enseignement, disponible sur : <https://taiga.archi.fr/taiga/xyz/nil.php?mdl=2&wrk=fichepp&ptl=esn&etb=plvt&au=2020&pg=grp&cur=grp-401-678&eshn=n>

Cet approfondissement permettra aux étudiants de progresser dans leur capacité à aborder le projet architectural et urbain. Simultanément, par le focus particulier que proposent les enseignants sur la pierre et la terre, matériaux "géosourcés", dits premiers, qui demandent peu de transformation, à faible énergie, cet approfondissement permettra de s'interroger sur les enjeux environnementaux du projet et l'impact écologique de sa construction. Quels que soient les choix urbains, architecturaux, constructifs que l'étudiant sera amené à faire dans la conception de son projet, cet enseignement veut lui permettre, par une "certaine mesure", une prise de conscience du "Bilan Carbone" vers lequel conduisent ses choix de projet⁴². »

Ces différents enseignements dévoilent l'importance que prend la question de la raréfaction des ressources dans l'enseignement au sein des ENSA, ainsi que de l'impact du choix de matériaux dans la prise en compte des enjeux de la transition écologique, avec en premier lieu l'utilisation de matériaux bio et géosourcés. Cela dévoile également une répartition quasi équitable entre les enseignements en licence et en master sur ces questions. Ce faisant, les fondamentaux acquis en licence sont approfondis dans le cadre d'enseignements du projet, de séminaires et de cours sur ces questions en master.

Répartition selon le cycle d'études

LICENCE	24
LICENCE + MASTER (partagé)	2
MASTER	36
POST-MASTER	1

Une autre caractéristique intéressante est le nombre croissant d'enseignements obligatoires sur les thématiques des ressources et des matériaux bio et géosourcés. Il s'agit principalement d'enseignements de cours magistraux et de TD, ce qui dévoile la place que ces thématiques prennent dans les ENSA. La majorité des enseignements portant sur ces thématiques demeurent des cours « obligatoires au choix », ce qui s'explique par le fait qu'il s'agit des enseignements de projet et de séminaire principalement, qui se font par choix des étudiants.

Enseignements obligatoires / obligatoires au choix / optionnels

Cours Obligatoire	15
Cours Obligatoire au Choix	44
Cours Optionnel	4

Toutefois, cela dévoile le changement de mentalités, voire même le changement de pensée constructive qui est à l'œuvre, permettant le renouveau de techniques constructives qui ont existé à travers l'histoire. Cela est à mettre en relation avec les différentes évolutions normatives qui ont impacté le monde de la construction ces dernières années. Ainsi, de la mise en place des labels BBKA et E+C- à la Réglementation Environnementale 2020, la place des matériaux bio et géosourcés n'a cessé de croître, ce qui s'est bien évidemment traduit dans les enseignements des ENSA, souvent en précurseurs ou en phase avec les évolutions réglementaires.

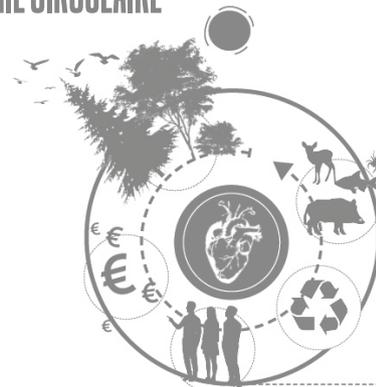
⁴² Annexe fiches pédagogique – voir ligne 192: Fiche Taïga de l'enseignement, disponible sur: <https://taiga.archi.fr/taiga/xyz/nil.php?mdl=2&wrk=fichepp&ptl=esn&etb=pvds&au=2020&pg=esm&cur=esm-3852&eshn=n>

LE RÉEMPLOI DANS L'ENSEIGNEMENT EN ÉCOLE D'ARCHITECTURE, AU SEIN D'UNE RÉFLEXION PLUS GLOBALE SUR L'ÉCONOMIE CIRCULAIRE

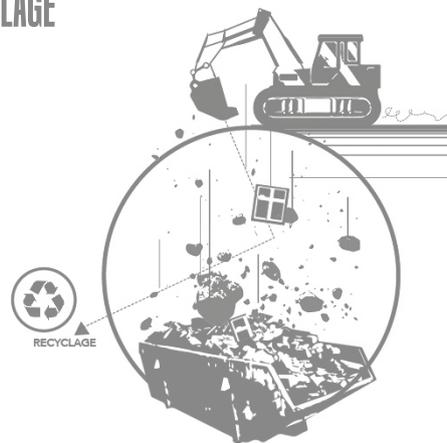
Toujours en phase avec les évolutions réglementaires, on voit apparaître dans les ENSA de plus en plus d'enseignements qui s'intéressent à la thématique de l'économie circulaire. Il s'agit de s'intéresser à la ville comme un métabolisme urbain, composé d'éléments qui interagissent. Au sein de ce métabolisme, la construction représente une forte part de l'activité globale, sans pour autant être autonome. Ainsi, la construction d'un bâtiment ou d'un quartier dépend d'un ensemble d'acteurs, de composants et d'une chaîne d'actions qui la rend solidaire de son environnement. Ce faisant, l'acte de construire engendre une activité qui interagit avec un environnement et un territoire. Dans le cadre de la prise en compte des interactions de l'architecture avec ce qui la rend possible, se pose tout de suite la question des ressources nécessaires pour la produire, ainsi que des déchets qui en émanent. Cela introduit la réflexion sur l'empreinte environnement de l'activité de construction, en s'intéressant directement à la question des ressources et de leur devenir.

Comment prendre en compte à la fois une consommation respectueuse des ressources à venir, mais aussi la réflexion sur le devenir des ressources qui ont déjà servi? Comment intégrer le cycle de la matière dans la conception architecturale et urbaine? Ces réflexions sont introduites dans les ENSA par des thématiques d'enseignements telles que le recyclage, la réutilisation et le réemploi. Parmi ces thématiques, nous allons nous intéresser à celle du réemploi.

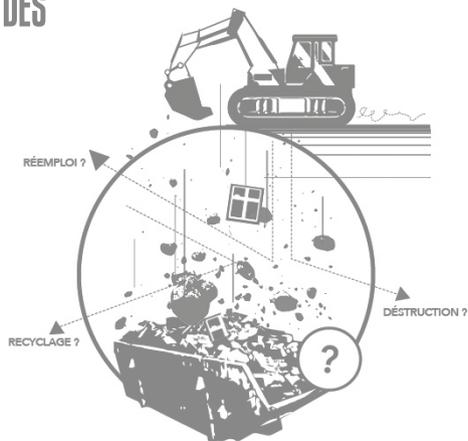
ECONOMIE CIRCULAIRE



RECYCLAGE



GESTION DES DECHETS



REEMPLOI



En effet, le réemploi est une thématique émergente dans les ENSA d'Île-de-France, comme à l'échelle nationale. Ainsi, dans l'état de l'art sur l'enseignement de la transition écologique dans les ENSA réalisé par le réseau EnsaÉco en 2015⁴³, cette thématique n'apparaissait que sur deux enseignements à l'échelle nationale :

- **Un Workshop réalisé à l'ENSA Paris-La-Villette**, ayant un caractère exceptionnel et induit par l'invitation d'un enseignant extérieur, Victor Meesters, co-fondateur de ROTOR, spécialiste du sujet.
- **Une mention dans une filière de l'École d'Architecture et de la Ville et des Territoires de Marne-la-Vallée (« Transformations »)**, au sein de laquelle le terme réemploi était exploité pour évoquer la question de « réemploi du bâti (*construire sur le construit*) et du détournement de la vocation première de certains sites (*vides de lotissements pavillonnaires et des grands ensembles, zones d'activité en déshérence, friches industrielles et urbaines, délaissés d'infrastructure, quartiers de bureaux, campagnes...*) ». Cela évoque plutôt un choix de site, d'objet d'étude et de démarche de projet qu'une étude approfondie sur la question du réemploi de la matière.

⁴³ VILLIEN Philippe, TOUBANOS Dimitri, *L'enseignement de la transition écologique dans les ENSA*, deux tomes (1: État de l'art, 2: Actes du séminaire), publication des livrables issus du séminaire pédagogique inter-écoles sur l'enseignement de la transition écologique dans les ENSA du 26/11/2015 à l'ENSA Paris-Belleville, 2016, 249 p., 371p. Disponible sur: http://sympa.archi.fr/www/d_read/la_recherche/Transition%20ecologique/Etat%20de%20l%20art.pdf

Une thèse sur le sujet était également mentionnée à l'ENSA Grenoble, réalisée par Marie de Guillebon et actuellement soutenue.

Or, depuis 2015, et uniquement sur les ENSA d'Île-de-France, la thématique du réemploi apparaît dans 38 enseignements.

Enseignements obligatoires / obligatoires au choix / optionnels

École nationale supérieure d'architecture de Paris-Belleville	7
École nationale supérieure d'architecture Paris-Est	1
École nationale supérieure d'architecture de Paris-La Villette	5
École nationale supérieure d'architecture de Paris-Malaquais	11
École nationale supérieure d'architecture de Paris-Val de Seine	13
École nationale supérieure d'architecture de Versailles	1
TOTAL	38

Cela reflète une évolution dans la pédagogie, sans doute induite par l'évolution du contexte de la production architecturale et de la recherche en architecture. Ainsi, à différentes expérimentations issues de collectifs d'architectes, à l'image de ROTOR, Encore Heureux ou Bellastock, accompagnés par des programmes de recherche sur cette question⁴⁴, succèdent des textes réglementaires qui mettent en exergue le réemploi de matériaux comme préoccupation majeure pour la ville du XXI^e siècle⁴⁵.

Si l'on s'intéresse de plus près à la manière selon laquelle la thématique du réemploi est abordée dans les ENSA d'Île-de-France actuellement, nous remarquons tout d'abord que certaines écoles ont intégré cette question de manière accentuée dans leur programme pédagogique. Il peut s'agir d'une volonté collégiale des instances des établissements, ou bien d'actions menées par des enseignants

qui s'intéressent à ces thématiques et les traduisent dans leurs enseignements.

En analysant les données de manière plus globale, nous constatons une répartition raisonnable entre les cycles licence et master, ce qui laisse entendre qu'il s'agit d'un sujet ancré dans les écoles. C'est notamment le cas des écoles qui recueillent le plus d'enseignements sur le réemploi, à savoir les ENSA Paris-Val de Seine (6 enseignements en licence et 7 enseignements en master) et ENSA Paris-Malaquais (5 enseignements en licence et 6 enseignements en master).

Répartition selon le cycle d'études

LICENCE	15
LICENCE + MASTER (partagé)	2
MASTER	21
POST-MASTER	0

Lorsque l'on s'intéresse aux types d'enseignements liés à la thématique du réemploi, on remarque une majorité d'enseignements du projet (19), suivis par des enseignements sous forme de cours magistraux (10).

Répartition par type d'enseignement

Cours Magistral	10
TD	2
Intensif	3
Projet / Studio / PFE	19
Séminaire / Recherche	4

Or, c'est là qu'une différenciation dans la manière d'aborder la thématique du réemploi peut apparaître.

⁴⁴ Cf.: BENOIT J., SAUREL G., HALLAIS, Rapport de synthèse REPAR, ADEME, BELLASTOCK-Description: mars 2014 – 12 p. – 127

⁴⁵ Pour n'en citer qu'une, la loi dite AGECE (Anti-gaspillage pour une économie circulaire) du 10 février 2020

En effet, nous avons identifié d'un côté des enseignements sous la forme de cours magistraux qui abordent le réemploi de manière plurielle : historique, réglementaire, dans une compréhension plus globale sur la question des ressources et des enjeux environnementaux, dans une approche plus globale sur le devenir de la ville, dans des cours portant sur la matérialité et les cultures constructives, mais aussi en relation avec des notions connexes qui peuvent faire appel au réemploi de matière (« Tiers Lieux », « Cycle de Vie », « Transformation de l'existant », etc.). Dans l'ensemble de ces enseignements, la thématique du réemploi est intégrée dans un enseignement qui traite de questions plus globales, le réemploi étant une approche parmi d'autres enseignées au sein du même cours. Il existe toutefois un enseignement en cours magistral qui fait exception à cette règle. Il s'agit d'un enseignement optionnel dispensé à l'ENSA Paris-Belleville en licence et en master (S5, S7, S8 et S9) par Christine Simonin, qui porte spécifiquement sur *Le réemploi des produits de construction : enjeux et expérimentation*. Cet enseignement est exclusivement tourné sur la question du réemploi, en s'articulant à la fois autour d'une approche théorique autour des enjeux de mise en œuvre du réemploi dans l'acte de bâtir, mais aussi à travers une approche pratique à partir de cas d'études qui sont mis en exergue.

En reprenant les propos de l'enseignant dans sa fiche pédagogique : « *Le réemploi de produits et composants de bâtiments représente un moyen inédit pour prévenir la création de déchets de démolition, économiser les ressources naturelles et limiter les émissions de gaz à effet de serre. Mais au-delà de ses vertus "durables" qui l'inscrivent résolument dans une démarche contemporaine, le réemploi participe fondamentalement à l'économie circulaire du bâtiment où le rôle des différents acteurs, notamment celui de l'architecte, reste à définir. Précisons que le réemploi, s'il est au cœur de l'actualité politique et législative, s'ancre aussi dans l'histoire de la construction française et européenne.*

L'objectif de ce cours est en tout premier lieu de rendre compte de ses spécificités et de ses enjeux de façon à offrir aux étudiants le moyen de se l'approprier ultérieurement dans leur pratique d'architecte. Il s'agit aussi de participer à la diffusion d'une pratique architecturale qui propose des passerelles entre les métiers de l'architecture et la recherche.

Cette approche sera l'occasion de questionner la construction du projet. En effet, il ne s'agit pas ici de l'envisager de façon linéaire à partir d'une idée, ni de considérer comme finalité la prescription de produits choisis sur catalogue et certifiés aptes à l'emploi. Le réemploi engendre un autre type de production de projet dont le processus par nature circulaire constitue son essence même. Cette production place le chantier – avec la captation de gisements – au cœur même du projet, et invite à des actions de prototypage, d'expérimentation. Au-delà du réemploi, c'est une invitation pour l'étudiant à comprendre la place que peut tenir l'expérimentation dans un projet d'architecture, c'est une incitation à décoder les opportunités de concevoir et construire autrement. Ainsi s'agira-t-il de comprendre à la fois les différentes étapes qui constituent le projet et le jeu des acteurs qui y participent.

Par définition "hors-norme", le réemploi permet d'aborder les différentes règles de construction en vigueur, d'en saisir les limites afin d'envisager de nouvelles alternatives. Et ces nouvelles considérations amènent d'autres questions : Comment faire valoir les qualités d'usage de produits réemployés ? Comment évaluer techniquement ces matériaux et répondre aux exigences de garantie des assurances ? À quel stade du projet doivent être mis au point les détails de "remise en œuvre"⁴⁶ ?... »

⁴⁶ Annexe fiches pédagogique – voir ligne 13 : Fiche Taiga de l'enseignement, disponible sur : <https://taiga.archi.fr/taiga/xyz/nil.php?mdl=2&wrk=fichepp&ptl=esn&etb=pblv&au=2020&pg=grp&cur=grp-5244-50&esnh=n>

De l'autre côté, s'agissant des enseignements du projet, représentant plus de la moitié des enseignements intégrant la question du réemploi dans les ENSA d'Île-de-France, la situation est encore plus particulière. Ainsi, nous identifions principalement trois catégories d'enseignements du projet qui abordent la question du réemploi :

- **Des enseignements portant sur le travail sur l'existant et sa transformation**, au sein desquels la thématique du réemploi devient soit une approche d'intervention urbaine, soit une approche d'intervention sur le bâti existant.
- **Des enseignements plus globaux**, pouvant porter un intérêt particulier sur les questions environnementales, au sein desquels la question du réemploi devient une thématique permettant d'aborder la réflexion sur le choix constructif et la matérialité du projet.
- **Des enseignements accueillant une part de prototypage à l'échelle 1**, intégrant la question de matériaux de réemploi de manière plus ou moins accrue.

À l'image des enseignements en cours magistraux, la quasi-totalité des enseignements du projet abordent la question du réemploi comme une thématique de travail, au sein d'un enseignement plus global. Toutefois, toujours à l'image des enseignements en cours magistraux, il existe un enseignement du projet qui est exclusivement tourné vers la question du réemploi : *Le Cycle de la matière*. Il s'agit d'un enseignement dispensé à l'ENSA Paris-Val de Seine, en cycle master (S7), qui est coordonné par Dimitri Toubanos et accompagné par Lionel Debs, Emmanuel Doutriaux et Hugues Fontenas. Cet enseignement est fondé sur l'exploration de matériaux de réemploi exclusivement, ayant pour objectif de concevoir un prototype à l'échelle 1, en s'inspirant, entre autres, de l'expérience de Rural Studio à l'Université Auburn, en Alabama, aux États-Unis⁴⁷.

⁴⁷ Voir : <https://ruralstudio.org/>

Les étudiants sont ainsi invités à cartographier un territoire et ses gisements, pour ensuite manipuler la matière récoltée et à réemployer, qui devient la ressource directe du projet conçu⁴⁸.

En reprenant les propos des enseignants dans leur fiche pédagogique : « *L'objectif pédagogique de ce projet est la mise au point de nouvelles méthodes constructives et de modes collaboratifs, visant une expérimentation pédagogique de construction de prototypes à l'échelle 1 sur le thème du réemploi, de la valorisation ou du recyclage de la matière. Au travers d'un chantier collectif, les étudiants sont invités à proposer une approche centrée sur le matériau, sa mise en œuvre et surtout sa démontabilité. Cela doit permettre aux étudiants d'appréhender les caractéristiques particulières des matériaux, de leur performance structurelle à leurs performances thermiques et spatiales.*

L'objectif est de développer une approche systémique et intégrée qui interroge à la fois le cycle de vie des matériaux, les assemblages structurels possibles à partir de matériaux de réemploi, mais aussi les qualités spatiales offertes par certains matériaux. Le choix du matériau se confronte ainsi au cycle de la matière.

Cela doit permettre également aux étudiants de se confronter à la question de l'empreinte carbone des matériaux, de l'analyse de leur cycle de vie, de la question de l'assemblage structurel, de la logistique et de la mise en œuvre, mais aussi de la démontabilité.

⁴⁸ Une réflexion similaire se retrouve dans d'autres enseignements du projet, au sein de différents établissements, à l'image de l'enseignement du projet en première année de master à l'ENSA Paris-La Villette, encadré par Yves Mahieu et Antoine Petitrenaud et intitulé *D – MTP-P708 Persona grata, Structures mobiles urbaines d'interférence Conception / fabrication*. Toutefois, la thématique spécifique du réemploi n'est pas au centre de ces enseignements.

Enfin, le passage par l'expérimentation réelle, le "faire", à partir de la construction à l'échelle 1, correspond à un objectif pédagogique majeur de cet enseignement⁴⁹.»

À travers ces deux exemples d'enseignements spécifiquement dédiés à la question du réemploi, il semble intéressant de remarquer la place que prend cette thématique dans les écoles. En effet, même si nous recensons 38 enseignements qui sont liés à la question du réemploi dans les ENSA d'Ile-de-France, les exemples d'enseignements portant exclusivement sur le réemploi sont rares. Aussi s'agit-il principalement d'enseignements qui ne sont pas obligatoires (les enseignements du projet et les enseignements en séminaire de recherche se font en fonction des choix des étudiants) ou sont optionnels. Ce faisant, la majorité des étudiants en écoles d'architecture peut ne pas avoir abordé la thématique du réemploi durant ses études, ou du moins que de manière très partielle.

Enseignements obligatoires / obligatoires au choix / optionnels

Cours Obligatoire	6
Cours Obligatoire au Choix	25
Cours Optionnel	7

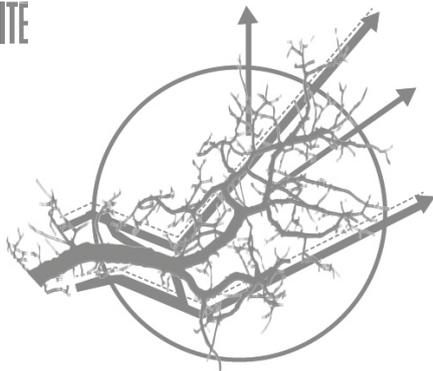
LA PRISE EN COMPTE DU TEMPS ET DES ASSEMBLAGES CONSTRUCTIFS : ÉVOLUTIVITÉ, ADAPTABILITÉ, FLEXIBILITÉ, RÉVERSIBILITÉ

En abordant la question du réemploi se pose une problématique plus large sur la manière de concevoir la ville. En effet, à l'opposition historique entre, d'une part, un modèle d'extension de la ville au-delà de ses limites, qui a pu se traduire, entre autres, par l'étalement urbain protéiforme ou par le développement de « villes nouvelles », et, d'autre part, un modèle de développement de la « ville sur la ville », succède une réflexion sur la ville comme gisement, comme générateur de ressources et de matières pour servir à son propre développement. Cela pourrait s'apparenter au développement de la « ville par la ville », qui pose la question de la prise en compte des ressources, ainsi que de la capacité de transformation et de détournement de la matière, afin de servir un nouvel usage et une nouvelle fonction. Notion qui amène à la réflexion sur le cycle de la matière, le cycle de vie des matériaux, puis le cycle de vie des bâtiments et de la ville elle-même. Il s'agit alors de poser la question de la résilience de la ville et de l'architecture, soit leur capacité d'adaptation et de transformation suite à un choc, le choc étant ici la raréfaction des ressources et la prise en compte, enfin, du réchauffement climatique et des limites de la planète de manière accrue.

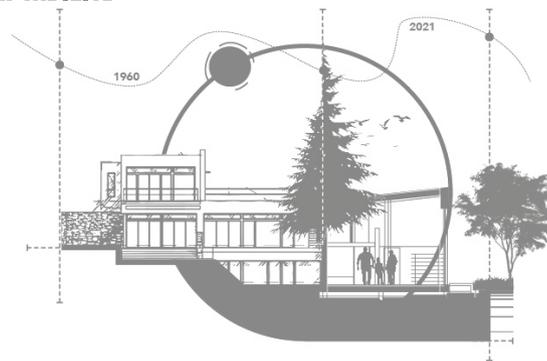
⁴⁹ Annexe fiches pédagogique – voir ligne 294 : Fiche Taïga de l'enseignement, disponible sur : <https://taiga.archi.fr/taiga/xyz/nil.php?mdl=2&wrk=fichepp&ptl=esn&etb=pvds&au=2020&pg=esm&cur=esm-4114&esnh=n>

Ce faisant, s'introduit dans les ENSA une réflexion sur la résilience, sur les métabolismes urbains, l'économie et le cycle de vie des bâtiments et des quartiers. Cela se traduit, entre autres, par une prise en compte de thématiques qui connaissent un intérêt renouvelé : l'évolutivité, l'adaptabilité, la flexibilité et la réversibilité. L'ensemble de ces notions s'intéresse à la manière selon laquelle l'architecture permet de prendre en compte l'évolution des usages et des fonctions d'un bâtiment, voire même sa capacité à être démonté afin de devenir un gisement de matériaux pour un prochain édifice. Il s'agit là de réfléchir aux différents assemblages de matériaux, aux cultures constructives qui les accompagnent, et plus globalement au cycle de vie des matériaux, des bâtiments et des quartiers.

EVOLUTIVITE



ADAPTABILITE



À partir des thématiques de l'évolutivité, l'adaptabilité, la flexibilité et la réversibilité, se renouvelle ainsi l'enseignement dans les ENSA. En effet, dans l'état de l'art sur l'enseignement de la transition écologique dans les ENSA réalisé par le réseau EnsaÉco en 2015⁵⁰, ces thématiques n'apparaissent que sur deux enseignements à l'échelle nationale :

- **Un enseignement du projet à l'ENSA Paris-La Villette, intitulé « Réhabilitation patrimoniale de l'édifice et du territoire » et porté par Dominique Dehoux et Maria Lopez Diaz.** Dans cet enseignement, l'adaptabilité de la programmation projetée apparaissait comme un enjeu à prendre en compte.
- **Un enseignement du projet de S6 à l'ENSA Paris-Malaquais, porté par Sandra Planchez et Pascal Gontier,** qui interrogeait la question de l'évolutivité et de la flexibilité comme des clés d'entrée du projet.

⁵⁰ VILLIEN Philippe, TOUBANOS Dimitri, *L'enseignement de la transition écologique dans les ENSA*, deux tomes (1: État de l'art, 2: Actes du séminaire), publication des livrables issus du séminaire pédagogique inter-écoles sur l'enseignement de la transition écologique dans les ENSA du 26/11/2015 à l'ENSA Paris-Belleville, 2016, 249 p., 371p. Disponible sur : http://sympa.archi.fr/www/d_read/la_recherche/Transition%20ecologique/Etat%20de%20l%20art.pdf

Or, depuis 2015, et uniquement sur les ENSA d'Île-de-France, les thématiques de l'évolutivité, l'adaptabilité, la flexibilité et la réversibilité apparaissent dans 20 enseignements.

Répartition par établissements

École nationale supérieure d'architecture de Paris-Belleville	3
École nationale supérieure d'architecture Paris-Est	3
École nationale supérieure d'architecture de Paris-La Villette	3
École nationale supérieure d'architecture de Paris-Malaquais	1
École nationale supérieure d'architecture de Paris-Val de Seine	9
École nationale supérieure d'architecture de Versailles	1
TOTAL	20

Cette multiplication d'enseignements qui s'intéressent à l'une des thématiques de la réversibilité, la flexibilité, l'évolutivité ou l'adaptabilité dévoile la place que prennent ces questions dans la société contemporaine, mais aussi sans doute le besoin des architectes de traduire de manière plus concrète la notion de « transition écologique ». En effet, au-delà d'être d'accord avec le besoin d'agir pour l'écologie et le climat, encore faut-il le faire concrètement, au sein d'un enseignement.

Or, la caractéristique de l'évolutivité, l'adaptabilité, la flexibilité et la réversibilité est qu'elles peuvent se traduire concrètement dans les enseignements, et principalement dans l'enseignement du projet. On peut en effet poser la question de la structure, des assemblages constructifs, de la modularité, du choix des matériaux, etc. Il ne s'agit plus (et encore) de notions abstraites, philosophiques ou politiques, mais de concepts qui peuvent avoir une traduction concrète, physique, pragmatique, dans le projet. C'est sans doute la raison pour laquelle la majorité des enseignements portant sur ces thématiques dans les ENSA d'Île-de-France sont des enseignements de projet. À l'image des autres thématiques que nous avons analysées dans

cette étude, il existe plusieurs façons d'aborder celles de l'évolutivité, l'adaptabilité, la flexibilité et la réversibilité dans l'enseignement du projet. Les exemples les plus courants sont des enseignements de projets dans lesquels ces thématiques sont abordées comme des axes mineurs de résolution du projet, mélangés à d'autres axes de réflexion. Il existe toutefois certains enseignements qui abordent directement ces thématiques. C'est notamment le cas :

- **D'un enseignement du projet en première et deuxième année de master (S7 et S9) à l'ENSA Paris-Belleville, encadré par Sabri Bendimerad et intitulé « Super-immeuble équipé, évolutif et flexible ».** Cet enseignement est ainsi totalement construit autour de la conception d'un immeuble flexible et évolutif, afin de poser la question de la densité et de la mixité dans la ville contemporaine. *« Certaines transformations de l'habitat se font quotidiennement ou de manière hebdomadaire. On peut également considérer que d'autres puissent être programmées tous les 15 ou 20 ans. De la même manière on peut considérer l'échelle de la flexibilité et de l'évolutivité du point de vue d'une réflexion sur la fabrication de l'îlot, de l'immeuble, et du logement dans la ville dense. Il s'agit donc de réfléchir sur ce que veut dire aujourd'hui habiter un ensemble de logements collectifs, en explorant les dispositifs spatiaux permettant l'évolutivité, l'incrémentation spatiale et la flexibilité, autant de qualités qui peinent à être pleinement intégrées dans le standard actuel. C'est donc en travaillant sur les dispositifs architecturaux qui permettent l'évolution et la transformation de l'espace que nous envisagerons le programme de travail de ce semestre : de l'échelle de l'îlot jusqu'à celle de l'espace domestique⁵¹... »*

⁵¹ Annexe fiches pédagogique – voir ligne 25: Fiche Taïga de l'enseignement, disponible sur : <https://taiga.archi.fr/taiga/xyz/nil.php?mdl=2&wrk=fichepp&ptl=esn&etb=pblv&au=2020&pg=grp&cur=grp-5226-5&eshn=n>

- **D'un enseignement du projet en troisième année de licence (S5 et S6) à l'ENSA Paris-Est, encadré par Isabelle Biro.** À partir de l'utilisation de matériaux bio et géosourcés, les étudiants doivent concevoir des projets de logements, qui sont par la suite assemblés dans un bâtiment flexible. Le travail conceptuel aboutit à : « 4- LE PROJET: UN BÂTIMENT FLEXIBLE – flexibilité: aptitude d'un espace construit de se plier à une utilisation évolutive ou différente, qualité de quelque chose qui peut s'adapter aux circonstances particulières, définition du Larousse. Par leur fonction, leur fonctionnement ou leur emplacement, les bâtiments flexibles visent à réagir à des changements de situations. C'est une architecture qui s'adapte, se transforme plutôt qu'elle ne se limite, elle est motrice plutôt que statique, interagit avec ses utilisateurs plutôt que de les restreindre à une utilisation prédéfinie. Cette question de la flexibilité invite également à considérer la question constructive comme un préalable indispensable à la définition spatiale du bâtiment: faut-il envisager une hyper détermination technique, chaque lieu imposant sa propre logique, ou bien au contraire une indifférenciation constructive, un lieu unique devenant flexible par un système constructif adapté? On peut également considérer des éléments mobiles, des structures déployables ou démontables, la problématique spatiale pouvant devenir dans ce cas un enjeu de croissance ou de décroissance future du bâtiment en fonction des activités. Il s'agira également de re/définir la dualité kahnienne des espaces servis /espaces servants en réfléchissant à rassembler et situer stratégiquement l'ensemble de la technique nécessaire à la vie du bâtiment: circulations verticales et horizontales, sanitaires et zones humides, gaines techniques (chauffage/ ventilation/ désenfumage) qui ont une vocation "stable", et constituent des entités "invariables". Louis Kahn nous dit que "l'espace est un nouveau paysage qui doit durer aussi longtemps que les matériaux. Mais les espaces qui servent sont faits

pour changer. Leur disposition doit être très générale et ils doivent être assez grands pour que des changements et accroissements puissent s'y réaliser. Voilà la vraie nature de l'architecture. Elle n'est pas de donner une forme spéciale à un équipement". Les bâtiments seraient-ils devenus des contenants, la réponse à une fonctionnalité particulière qui n'interfererait plus sur la définition de l'enveloppe de la construction⁵²? »

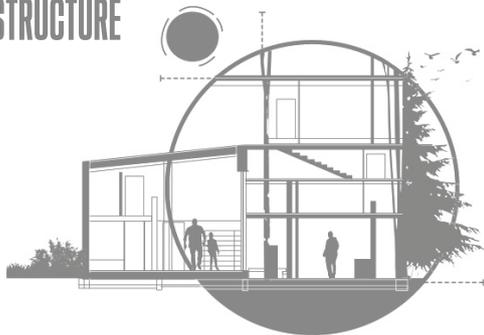
- **D'un enseignement du projet en première année de master (S7) à l'ENSA Paris-La Villette, encadré par Christophe Bottineau, Marc Dujon et Catherine Lauvergeat.** Il s'agit là d'un enseignement qui porte principalement sur la transformation de l'existant, mais dans lequel la question de l'évolutivité, l'adaptabilité, la flexibilité et la réversibilité a une place centrale : « Nous devons composer avec un édifice qui a déjà été pensé, construit et possède une ou plusieurs vies. Cette préexistence fera levier pour le projet. Il s'agira de construire dans, sur, autour ou avec le construit, qu'il soit réceptacle à investir, sol artificiel, socle sur lequel s'élever ou s'étendre, ou nouveau contexte à transformer, par addition, soustraction ou greffe. Tout comme pour une construction neuve, la question de la flexibilité se pose dès la conception. Il s'agit de mesurer la capacité d'adaptation d'un édifice existant à des usages nouveaux, à un environnement urbain qui a évolué et à des normes qui se sont complexifiées. C'est une opportunité à saisir aussi pour questionner ce que le projet, au-delà de sa seule résolution architecturale, peut apporter à la ville et au quartier dans lequel il est inscrit, par la transformation du vide et de l'espace public comme préalable au projet. La connaissance précise de l'édifice à transformer et la découverte de ses potentialités et spécificités seront

⁵² Annexe fiches pédagogique – voir ligne 69: Fiche Taïga de l'enseignement, disponible sur : <https://taiga.archi.fr/taiga/xyz/nil.php?mdl=2&wrk=fichepp&ptl=esn&etb=mlvl&au=2020&pg=grp&cur=grp-1270-1&eshn=n>

nécessaires pour définir une ou plusieurs clés d'entrée, par une réflexion sur la structure, les usages, la technique (fluides, thermique), les matériaux (réemploi, mise en œuvre de matériaux biosourcés et recyclés)... La transformation devra trouver un équilibre entre la part de permanence de l'édifice que le projet devra révéler (structure, spatialité, rapport à un paysage naturel ou urbain) et sa capacité à rester un projet ouvert, porteur d'une certaine indétermination (faculté d'adaptation, évolutivité, réversibilité des usages, résilience des travaux...)⁵³. »

Certaines écoles proposent également des enseignements en cours magistraux, parfois accompagnés de TD. Dans ces cours, les thématiques de l'évolutivité, l'adaptabilité, la flexibilité et la réversibilité sont plutôt abordées comme des axes de réflexion au sein de cours plus globaux de théorie architecturale ou de construction. Il ne s'agit donc pas de leviers majeurs de chaque enseignement.

STRUCTURE



Répartition par type d'enseignement

Cours Magistral	2
CM+TD	1
Intensif	1
Projet / Studio / PFE	16
Séminaire / Recherche	0

Toutefois, peut se poser la question du recul critique nécessaire lorsque l'on aborde ces notions. En effet, la réversibilité, l'adaptabilité, la flexibilité ou l'évolutivité sont des notions qui ont largement alimenté les appels d'offres et concours d'architecture et d'urbanisme des dernières années. Ces notions peuvent ainsi relever d'une stratégie de marketing et de communication, derrière laquelle se cachent un caractère marchand et une financiarisation de l'acte de construire. L'absence de séminaire de master qui comporte ces mots clés dans notre étude dévoile à la fois les limites de celle-ci, mais aussi la difficulté d'aborder ces thématiques, ainsi que l'ensemble des thématiques qui peuvent apparaître comme étant dans « l'ère du temps » dans l'enseignement en école d'architecture. Comment éviter la « tendance » pour s'intéresser à l'essence même de l'architecture ? Comment identifier ce qui est de l'ordre de la « tendance » et ce qui est essentiel ? Comment exercer du recul par rapport aux pressions économiques et sociétales ? Il est néanmoins intéressant de noter que les thématiques de l'évolutivité, l'adaptabilité, la flexibilité et la réversibilité sont abordées à la fois en licence et en master, ce qui peut laisser supposer qu'une prise de recul critique vis-à-vis de ces thématiques sera abordée à travers le temps.

⁵³ Annexe fiches pédagogique – voir ligne 133 : Fiche Taïga de l'enseignement, disponible sur : <https://taiga.archi.fr/taiga/xyz/nil.php?mdl=2&wrk=fichepp&ptl=esn&etb=plvt&au=2020&pg=grp&cur=grp-401-680&eshn=n>

Répartition selon le cycle d'études

LICENCE	8
LICENCE + MASTER (partagé)	0
MASTER	12
POST-MASTER	0

Aussi, à l'image d'autres thématiques, la présence très forte d'enseignements du projet dans ce recensement rend ces enseignements obligatoires par choix des étudiants. Cela veut dire que des étudiants qui ne souhaitent pas aborder ces thématiques dans leur cursus auront la possibilité de le faire.

Enseignements obligatoires / obligatoires au choix / optionnels

Cours Obligatoire	4
Cours Obligatoire au Choix	16
Cours Optionnel	0

L'ÉCONOMIE DE MOYENS, LA FRUGALITÉ ET LA PRISE EN COMPTE DE L'INTERVENTION SUR L'EXISTANT

En s'intéressant à l'évolutivité, l'adaptabilité, la flexibilité et la réversibilité, on s'intéresse également à la notion d'économie de moyens. Comment penser un bâtiment qui peut avoir plusieurs vies? Comment rendre possibles plusieurs usages à partir d'une même architecture primaire? Il s'agit alors de repenser le cycle de la matière, ainsi que les assemblages constructifs qui permettent à la fois d'économiser de la matière, mais aussi de la réutiliser, la recycler ou la réemployer. Cela permet d'introduire la réflexion sur la question de la frugalité, dans un héritage du célèbre «less is more» de Mies van der Rohe. Au-delà d'une injonction sociétale qui pousse l'écologie à devenir le maître mot des acteurs de la construction, il s'agit alors de repenser les filières de construction, de renouveler les cultures constructives, et de s'intéresser à de nouveaux objets d'études afin de repenser l'architecture.

FRUGALITE



En élargissant davantage le spectre de réflexion, on peut aisément percevoir une corrélation entre les thématiques de l'évolutivité, l'adaptabilité, la flexibilité et la réversibilité; et celles du travail sur l'existant: sa réhabilitation, rénovation ou transformation. Ainsi, parmi les 20 enseignements qui comportent les mots clés de l'évolutivité, l'adaptabilité, la flexibilité et la réversibilité, la majorité d'entre eux (12 enseignements sur 20) comporte également un mot clé parmi les suivants: réhabilitation / transformation / rénovation / existant.

REHABILITATION OU NEUF



Cela révèle la place centrale que doit prendre l'intervention sur l'existant dans la réflexion sur la ville du XXI^e siècle. En effet, à l'ère où le parc ne se renouvelle que de 1 % tous les ans, la quantité (le nombre de bâtiments existants) mais aussi la qualité (des bâtiments qui sont très énergivores, souvent non conçus pour répondre aux préoccupations environnementales) des bâtiments existants deviennent une préoccupation majeure et un chantier très riche pour les architectes en formation puis en activité.

Ce faisant, les thématiques de la réhabilitation, de la rénovation et de la transformation de l'existant deviennent des sujets très importants pour les ENSA. On les retrouve ainsi dans 105 enseignements dans les ENSA d'Île-de-France, répartis dans tous les établissements et dans toutes les formes d'enseignement. La question du devenir de l'existant, qu'il soit considéré comme « patrimoine » ou non, est ainsi une thématique centrale des enseignements dans les ENSA. Alors que cela n'est pas récent, la thématique étant abordée depuis longtemps dans l'enseignement, on repère quand même une évolution dans les ENSA d'Île-de-France. Cela concerne les domaines de spécialisation sur les questions de « patrimoine », de « transformation » de l'existant, de « mutation », « d'intervention dans l'existant », qui fleurissent dans les ENSA sous la forme de domaines d'études ou de départements. Ainsi, hormis la filière de spécialisation « historique » qui existe à l'ENSA Paris-Belleville à travers le DSA « Architecture et Patrimoine », se repèrent dans les différentes ENSA d'Île-de-France des domaines d'études spécifiques sur ces thématiques, à l'image :

- Du domaine d'étude « **Patrimoine** » à l'**ENSA Paris-Val de Seine**.
- De la filière d'approfondissement « **Transformations** » à l'**ENSA Paris-Est**.
- Du département « **Mutations** » à l'**ENSA Paris-Malaquais**.
- Du domaine d'étude « **Inventer dans l'existant** » à l'**ENSA Paris-La Villette**.

Ces domaines d'approfondissement révèlent ainsi l'importance de l'existant, du « déjà-là », comme ressource, gisement et matière à penser la ville contemporaine et son évolution.

SYNTHÈSE DU DEUXIÈME CHAPITRE

Ce chapitre a consisté à appréhender les ressources comme une thématique à part entière dans l'enseignement au sein des ENSA, qui transforme la manière d'aborder le projet architectural à toutes les échelles, à l'aune de la transition écologique.

Au sein de la thématique des ressources, nous nous sommes plus particulièrement intéressés aux matériaux biosourcés et géosourcés, puis aux matériaux de réemploi. Il s'agit d'appréhender l'impact dans les écoles d'architecture du changement de paradigme qui s'opère dans le monde de la construction. Cela consiste à opérer une transition entre l'ère du tout-béton – supposant des ressources illimitées – et la recherche et l'expérimentation sur des matériaux qui prennent en compte l'énergie grise et l'impact environnemental de la construction – prenant ainsi en compte la raréfaction des ressources sur la planète.

- **Nous avons donc constaté le nombre croissant d'enseignements portant sur les matériaux biosourcés et géosourcés**, ou sur le réemploi, dans les écoles d'architecture d'Île-de-France, notamment par rapport à notre étude de 2015.

Cela s'explique aussi par l'évolution réglementaire entre 2015 et aujourd'hui. En effet, que ce soit à travers la réglementation (RE 2020), les labels et les certifications (E+C-, BBCA, etc.), ou encore les textes de loi (Loi anti-gaspillage pour une économie circulaire du 10 février 2020, etc.), les matériaux bio et géosourcés, ainsi que le réemploi, deviennent des sujets majeurs pour le monde de la construction.

- **Les écoles d'architecture sont ainsi le lieu d'expérimentation des nouveaux procédés conceptuels et constructifs**, permettant le changement de paradigme de production.
- **En continuité, nous avons constaté que de nouvelles thématiques intègrent les programmes pédagogiques des écoles, toujours en lien avec l'évolution du monde de la construction.** Ainsi, des enseignements sur les thématiques de **l'évolutivité, l'adaptabilité, la flexibilité et la réversibilité** sont apparus dans les ENSA.

Cela fait suite à des « Appels à Projets Innovants » lancés sur ces thématiques, qui révèlent l'évolution du marché de la construction, tendant vers une prise en compte de l'évolution des usages à travers le temps, dans une logique économique et communicante.

Cela a un impact sur la manière d'appréhender la culture constructive dans les enseignements au sein des ENSA, en réintégrant la question de l'économie de moyens, mais aussi celle du travail sur l'existant.

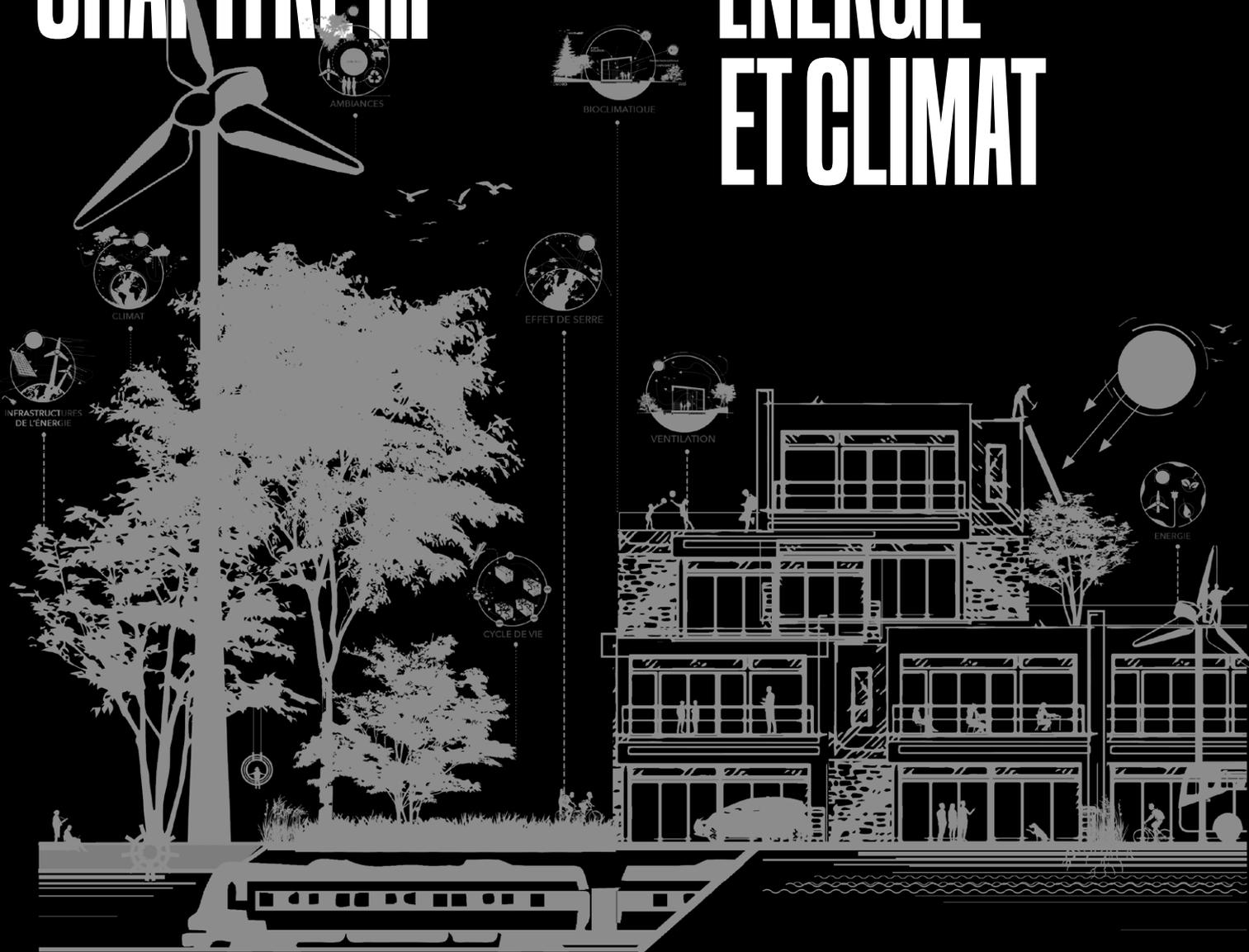
- **Ce faisant, le nombre d'enseignements traitant de réhabilitation, de rénovation ou de transformation de l'existant**, bien que présents depuis toujours dans les ENSA, ne cesse de croître.

Nous pouvons tisser un lien entre cette évolution des contenus d'enseignement et les différentes annonces gouvernementales des dernières années, notamment en faveur de la rénovation énergétique et de l'intervention sur l'existant.

L'enseignement sert ainsi de plateforme d'expérimentation sur la culture constructive. En effet, le choix de ces matériaux dans le projet permet de renouveler des filières constructives, en se fondant sur une compréhension du milieu, des ressources et des savoir-faire locaux. Cela va à l'encontre du tout-béton qui a été omniprésent pendant le XX^e siècle, rendant possible la construction de chefs-d'œuvre de l'Architecture, mais ne posant pas du tout la problématique des ressources, considérées comme étant illimitées. Les ressources devenant un sujet à étudier, il s'agit alors pour les écoles d'architecture de se l'approprier, ce que démontre l'évolution des enseignements dans les ENSA d'Île-de-France. Encore une fois, les écoles d'architecture représentent donc le laboratoire d'expérimentation des évolutions du monde de la construction.

CHAPITRE III

ÉNERGIE ET CLIMAT



INTRODUCTION DU CHAPITRE

Un autre axe de réflexion et d'introduction de la transition écologique dans les ENSA porte sur la question de l'énergie et du climat. Il s'agit de traduire les enjeux du dérèglement climatique et leurs impacts sur la planète, la ville et l'architecture, en des enseignements concrets dans les écoles d'architecture.

CLIMAT



Nous avons identifié deux approches qui permettent de traduire ces questions.

D'une part, il s'agit de poser la question du climat et des ambiances, en corrélation avec l'usage et les sensations d'habiter un espace. Ces notions sont inventoriées à partir de mots clés tels que : Climat / Bioclimatique / Confort / Usage / Ventilation / Ambiances. Ceux-ci traduisent un aspect qualitatif et une considération bioclimatique, voire vernaculaire, qui permet d'aborder une approche « low-tech » dans l'activité architecturale, en relation avec son environnement.

D'autre part, il s'agit de poser la question de la technique, de la performance, de l'optimisation, en lien avec les questions énergétiques et thermiques principalement. Celles-ci sont inventoriées à partir de mots clés tels que : Énergie / Thermique / Performance, Simulation / etc. Ces termes traduisent un aspect quantitatif et une considération technique, qui permettent d'aborder une approche « high-tech » dans l'activité architecturale.

Ces deux approches, antagonistes et complémentaires, permettent alors de mettre en exergue l'opposition historique entre le « high-tech » et le « low-tech », en la réinterprétant et en l'intégrant dans l'enseignement de l'architecture.

Or, ces deux approches antagonistes sont très souvent enseignées à partir d'outils d'aide à la conception, que ceux-ci soient numériques ou pas. Cela permet alors de poser la question de la simulation dans l'enseignement dans les ENSA.

En parallèle se pose la question du lien à la réglementation et à son évolution. Ainsi, le contexte réglementaire, introduit principalement par les labels BBCA et E+C- puis par la RE 2020, permet d'élargir la réflexion d'une question principalement énergétique vers une prise en compte du carbone. Il s'agit alors de s'intéresser à la prise en compte des ressources, de leur énergie grise, de leur cycle de vie et de la question de l'empreinte écologique au sens plus global. Cela se traduit par des mots clés tels que : Cycle de vie / Gaz à effet de serre / GES / Effet de serre / Carbone / etc.

Enfin, se pose également la question de l'élargissement à l'échelle du quartier, de la ville et du territoire, en s'intéressant à des notions telles que l'îlot de chaleur urbain, l'infrastructure de l'énergie, ou encore à la prise en compte des mobilités dans la réflexion sur la ville durable.

Nous allons désormais approfondir ces différentes manières d'aborder la question de l'énergie et du climat dans l'enseignement au sein des ENSA d'Île-de-France, en nous concentrant à chaque fois sur une notion clé qui caractérise plus spécifiquement chaque axe thématique que nous avons identifié.

LES AMBIANCES, LE CLIMAT ET LA PRISE EN COMPTE DU CONFORT : VERS UNE PRISE EN COMPTE DE LA BIOCLIMATIQUE

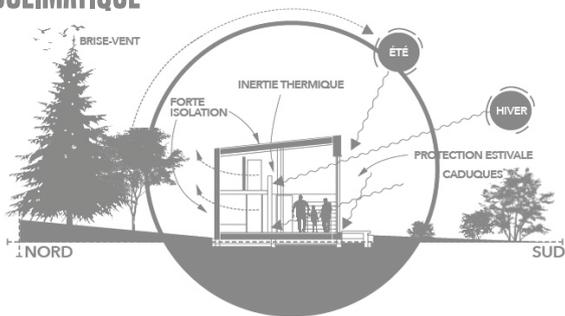
La première façon d'aborder la question de l'énergie et du climat dans les ENSA porte sur la maîtrise des ambiances par la prise en compte du climat. Il s'agit d'identifier les caractéristiques environnementales et climatiques qui vont avoir un impact sur le confort, et par conséquent sur l'usage d'un espace.

Nous avons ainsi investigué différentes notions, telles que : bioclimatique / climat / confort / ventilation / ambiances / etc.

Parmi ces notions, celle qui se retrouve dans le plus grand nombre d'enseignements est la notion de climat, avec 194 entrées. Cela dévoile le caractère trop vaste de cette notion, qui est sollicitée par de nombreux enseignants et dans de nombreux enseignements, sans pour autant porter un intérêt plus particulièrement aux questions environnementales. Il s'agit parfois tout simplement de prendre en compte le climat dans le processus de projet, qui est plutôt vu comme du bon sens que comme une approche spécifique de conception.

Nous nous sommes alors concentrés sur la notion de « bioclimatique », qui permet à notre sens de traduire de manière plus concrète les préoccupations liées à la transition écologique dans les ENSA d'Île-de-France.

BIOCLIMATIQUE



Tout d'abord, nous avons regardé comment cette notion était abordée dans l'état de l'art sur l'enseignement de la transition écologique dans les ENSA réalisé par le réseau EnsaÉco en 2015⁵⁴. Ainsi, le « bioclimatique » n'apparaissait à l'échelle nationale que :

- **Dans certains enseignements à l'ENSA Grenoble**, notamment un enseignement intitulé « Le bioclimatisme (L2C3) », porté par **Olivier Baverel et Thomas Jusselme**, ou encore dans un second enseignement de **Thomas Jusselme** intitulé « Construction et environnement « L4C2) ».
- **Dans certains enseignements à l'ENSA Lyon**, notamment un enseignement de licence 2 intitulé « **Les phénomènes énergétiques sous l'angle physique et constructif, leur application dans le projet d'architecture** ».
- **Dans certains enseignements à l'ENSA Marseille**, notamment un enseignement de licence 2 portant sur la maîtrise des ambiances, ou encore un cours sur la qualité environnementale en licence 3.

⁵⁴ VILLIEN Philippe, TOUBANOS Dimitri, *L'enseignement de la transition écologique dans les ENSA*, deux tomes (1: État de l'art, 2: Actes du séminaire), publication des livrables issus du séminaire pédagogique inter-écoles sur l'enseignement de la transition écologique dans les ENSA du 26/11/2015 à l'ENSA Paris-Belleville, 2016, 249 p., 371p. Disponible sur : <http://sympa.archi.fr/www/d_read/la_recherche/Transition%20ecologique/Etat%20de%20l%20art.pdf>

- **Dans différents enseignements à l'ENSA Montpellier**, notamment un cours de licence 3 sur la physique du bâtiment et les ambiances, porté par **Christophe Sies et Robert Celaire**, un cours de « conception bioclimatique » en S5 porté par **Hassan Ait Haddou**, ou encore dans divers enseignements de master au sein du domaine thématique « Architecture et Milieux », porté par **Christian Morales, Nathalie Ravinal, Jean-Luc Lauriol, Jean Planes, Robert Celaire**, etc.
- **Dans différents enseignements à l'ENSA Paris-La Villette**, notamment un enseignement de master 1 intitulé « Simulation et évaluation des ambiances thermiques », porté par **Dailil Hamani**, ou encore un enseignement du projet de S9 intitulé « Conception et étude de l'édification d'un ensemble urbain de logements positifs en énergie (BEPOS) », porté par **Alain Liébard et Lionel Pelisson**.
- **Dans différents enseignements à l'ENSA Paris-Malakais**, notamment des cours magistraux de S4 sur les « ambiances – énergétique du bâtiment » et de S6 sur des exemples d'architecture bioclimatique, ou encore dans un enseignement du projet en S8 intitulé « Architecture bioclimatique – du plan au détail ». La thèse de Roberta Zarccone sur des « Systèmes innovants pour l'architecture bioclimatique dans la région méditerranéenne en milieu dense » est également citée.
- **Dans différents enseignements à l'ENSAP Lille**, notamment un cours magistral de S5 sur le « bioclimatique », mais aussi des enseignements en master au sein du domaine d'étude « matérialité, culture et pensée constructive ».
- **Dans un enseignement de S9 à l'ENSAP Bordeaux** intitulé « Travailler sur la définition technique approfondie d'un bâtiment à haute performance environnementale. Maîtriser les paramètres de la conception bioclimatique. Consommation énergétique par m² du bâtiment ».
- **Dans différents enseignements à l'EAVT Marne-la-Vallée**, notamment au sein du post-master PocA.

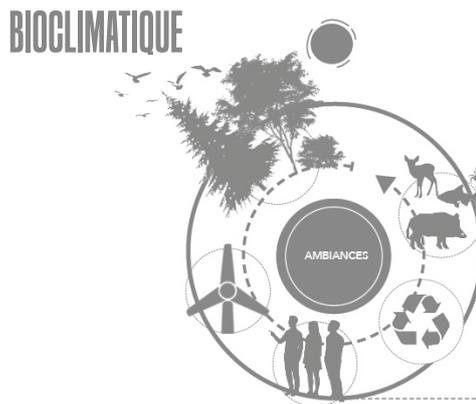
- **Dans différents enseignements à l'ENSA Paris-Val de Seine**, notamment des enseignements de projets, de séminaires et de cours magistraux au sein du domaine d'étude #2 « Matérialité de l'édifice – Forme / Usage / Technique ».
- **Dans le cadre du programme de recherche « MERRUBI » à l'ENSA Versailles.**

On remarque ainsi que la « bioclimatique » est déjà enseignée dans les ENSA en 2015. Cela s'inspire en effet d'un héritage historique des écoles d'architecture, et plus spécifiquement de certains laboratoires de recherches pionniers, qui dès les années 1970 s'intéressaient à la « bioclimatique ». C'est le cas de laboratoires tels que le CERMA à Nantes, ABC à Marseille, LRA à Toulouse, ou encore des recherches à l'ENSA Paris-La Villette ou l'ENSA Strasbourg. En accompagnement de ces recherches pionnières, se développent alors des enseignements sur l'architecture bioclimatique et solaire dans ces différentes ENSA, qui irriguent par la suite une grande partie des écoles d'architecture en France. Il s'agit d'enseignements portés par des enseignants précurseurs, qui ont expérimenté le sujet dans leurs recherches et dans leurs pratiques, à l'image, entre autres, d'Alain Liébard à l'ENSA Paris-La Villette, puis qui ont transmis ces enseignements à d'autres enseignants.

Or, si la bioclimatique est enseignée dans les ENSA depuis plusieurs décennies, elle ne l'était que de manière ponctuelle, dans le cadre d'enseignements ciblés. Le phénomène que nous constatons depuis l'étude de 2015 est la démultiplication des enseignements sur la bioclimatique, et sur le climat plus globalement. En effet, uniquement sur les ENSA d'Île-de-France, la thématique de la bioclimatique apparaît dans 41 enseignements.

Répartition par établissements

École nationale supérieure d'architecture de Paris-Belleville	5
École nationale supérieure d'architecture Paris-Est	3
École nationale supérieure d'architecture de Paris-La Villette	5
École nationale supérieure d'architecture de Paris-Malaquais	7
École nationale supérieure d'architecture de Paris-Val de Seine	21
École nationale supérieure d'architecture de Versailles	0
TOTAL	21



Ces enseignements sont répartis sur la quasi-totalité des ENSA d'Île-de-France, avec une très forte présence à l'ENSA Paris-Val de Seine, au sein de laquelle le programme est structuré de façon à ce qu'un étudiant, dès la licence, aborde obligatoirement la question du climat et des ambiances à travers des cours magistraux et des TD, avant de pouvoir aborder à nouveau ces thématiques en master, en choisissant parmi une offre d'enseignements variés. Cela est sans doute dû à la présence d'enseignants spécialistes de la bioclimatique dans cet établissement, à l'image d'Edith Akiki ou de Anne-Laure Herry, entre autres.

En continuité, on remarque que les enseignements identifiés en cycle licence sont majoritairement des cours magistraux (8 enseignements sur 13), qui peuvent être accompagnés de TD. Il s'agit en effet d'aborder les fondamentaux de la prise en compte des phénomènes physiques, des ambiances et du milieu en licence, avant d'approfondir ces fondamentaux en master, à travers principalement des enseignements de projet et quelques séminaires de recherche. Enfin, la bioclimatique est également enseignée dans deux enseignements au sein du post-master PoCa à l'ENSA Paris-Est, qui est spécialisé sur les questions environnementales.

Répartition selon le cycle d'études :

LICENCE	13
LICENCE + MASTER (partagé)	0
MASTER	26
POST-MASTER	2

Lorsqu'on élargit l'analyse sur l'ensemble des enseignements liés à la bioclimatique dans les ENSA d'Île-de-France, on remarque tout d'abord qu'une grande partie d'entre eux sont des enseignements de projet (20 enseignements sur 41). Parmi ces vingt enseignements de projet, la plupart intègrent la bioclimatique comme une entrée complémentaire pour aborder le projet architectural. Certains en font un axe plus structurant, à l'image :

- **D'un enseignement du projet en première année de master (S7) à l'ENSA Paris-Malaquais, intitulé « Architecture bioclimatique — du plan au détail — Écoconception: Enveloppes passives adaptatives » et encadré par Loïc Couton et Robert Le Roy.** « Ce studio de projet propose de travailler sur la notion de résilience énergétique en replaçant l'architecture en rapport avec sa capacité à produire et à stocker de l'énergie⁵⁵. »

⁵⁵ Annexe fiches pédagogique – voir ligne 211: Fiche Taïga de l'enseignement, disponible sur: <https://taiga.archi.fr/taiga/xyz/nil.php?mdl=2&wrk=fichepp&ptl=esn&etb=malq&au=2020&pg=grp&cur=grp-2641-23&esnh=n>

- Les étudiants doivent travailler sur un édifice public (ERP, logements collectifs, équipements, etc.), en s'inspirant de la nature. En effet: « En partant de l'idée que la nature est une source inépuisable de processus de morphogenèse et d'adaptation aux conditions environnementales, qui peuvent être détournés ou qui peuvent inspirer des activités humaines, la bionique constituera l'un des champs d'investigation privilégiés de la conception initiale du projet (façades intelligentes, production d'énergies renouvelables, confort thermique, ventilation naturelle...)»⁵⁶. »
- **D'un enseignement du projet en troisième année de licence (S5) à l'ENSA Paris-Belleville, intitulé « R.T. 2020 (Rénovation Transformation en 2020) » et encadré par Émilien Robin.** Il s'agit d'imaginer le devenir et la transformation d'un établissement recevant du public existant, à partir de trois séquences, au sein desquels la « bioclimatique » est fortement sollicitée: « *Le studio imbrique trois séquences distinctes, autant d'occasions d'investiguer divers champs de connaissances: relevé architectural et écoute des usagers; organigramme programmatique et dispositifs bioclimatiques; "savoir-dessiner" liés à la mise en œuvre. Premièrement, seul ou en binôme, vous choisirez un Établissement Recevant du Public parmi un corpus proposé. Les E.R.P. ne sont pas seulement des équipements de statut public – les équipements culturels, sportifs, d'enseignement et de santé – mais aussi des lieux privés d'usage public – comme les centres commerciaux, les espaces de loisir et de tourisme. Localisé en proche banlieue, sur le territoire restreint d'un Établissement Public Territorial de la métropole du Grand Paris, la proximité de cet équipement vous permettra de réaliser des relevés in situ: prises de vue photographiques et dessins à la main. Ceux-ci vous permettront de décrypter la logique constructive et le*

⁵⁶ Ibid.

passage des fluides: eau chaude, eau froide, électricité, système de ventilation et de chauffage. Mais aussi de récolter la parole des usagers, avec leurs retours d'expérience sur les problèmes fonctionnels et de confort. Deuxièmement, en sous-groupe, vous élaborerez une stratégie pour améliorer l'efficacité énergétique d'un bâtiment. Choisi parmi la somme des travaux individuels de la première séquence, la Transformation consistera à inventer pour ces lieux des climats variables et progressifs qui améliorent le confort, pallient les problèmes d'usages et abaissent la Consommation d'Énergie Primaire. Pour ce faire, vous explorerez en partie la palette de dispositifs architecturaux bioclimatiques: serre chaude, sas froid, accumulation ou protection solaire, double enveloppe isolée, ventilation naturelle, tour à vent, tunnel à air frais ou "puits canadien". Vous appréhendez également la connaissance chiffrée de la conductivité et la résistance thermique des matériaux, ainsi que les coefficients de transmission surfacique des parois.

Troisièmement et collectivement, vous dessinerez et maquetterez en détail l'architectonique d'une construction sélectionnée parmi les travaux en groupe de la deuxième séquence. La dissociation des éléments constitutifs de cette architecture – structure mixte, double enveloppe menuisée, réseaux de fluides, mobiliers fixes et mobiles – permettra de distinguer la pérennité structurelle de la Rénovation – lourde, maçonnée, élémentaire – des ajouts ou soustractions de la Transformation – légère, charpentée, optimisée. Cette architecture menuisée et mobilière prouvera qu'il est possible de construire dans l'existant plus petit mais mieux; tout en s'intéressant à la matérialité, et aux savoir-faire de mise en œuvre rattachés aux filières constructives inhérentes⁵⁷.»

- **D'un enseignement du projet en deuxième année de licence (S4) à l'ENSA Paris-Val de Seine, porté par Alessandro Mosca avec Henri Herré et Vincent Laureau.** Cet enseignement est structuré autour de la compréhension de la notion de temps et de climat, afin de concevoir un projet de logements collectifs. Comme l'indiquent les enseignants, il s'agit de « croiser et d'interroger les déterminants d'un projet avec un regard plus approfondi sur les questions du temps et du climat comme moteur d'interrogation des logiques et des dispositifs mis en place. En particulier, ces croisements interdisciplinaires permettront d'explorer les différents déterminants tels que:

Le climat à toutes les échelles

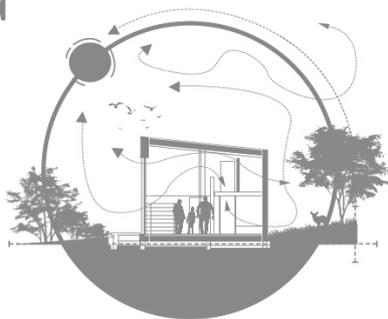
Le climat sera envisagé comme un moteur de réflexion sur les dispositifs spatiaux et architecturaux:

- *le climat du logement: penser le logement comme une carte météorologique se jouant de la limite entre l'intérieur et l'extérieur, pour en explorer toutes les nuances.*
- *le climat des espaces semi-privés et semi-publics: explorer une gradation sociale de l'espace qui peut se traduire par une perception climatique.*
- *le microclimat urbain.*
- *en abordant la question de l'îlot de chaleur urbain (ICU) à travers la manipulation de la forme urbaine tout en interrogeant différents paramètres: la matérialité, le rôle de la végétation, du soleil, du vent⁵⁸ ...»*

⁵⁷ Annexe fiches pédagogique – voir ligne 9: Fiche Taïga de l'enseignement, disponible sur: <https://taiga.archi.fr/taiga/xyz/nil.php?mdl=2&wrk=fichepp&ptl=esn&etb=pblv&au=2020&pg=grp&cur=grp-5131-1&esnh=n>

⁵⁸ Annexe fiches pédagogique – voir ligne 258: Fiche Taïga de l'enseignement, disponible sur: <https://taiga.archi.fr/taiga/xyz/nil.php?mdl=2&wrk=fichepp&ptl=esn&etb=pvds&au=2020&pg=grp&cur=grp-3232-17&esnh=n>

VENTILATION



On repère ainsi une corrélation entre la notion de « bioclimatique » et celle de « climat ». Or, cette dernière demeure trop large pour en faire un critère d'analyse. En effet, tout projet se trouve dans un milieu qui a son propre climat. Néanmoins, la manière d'aborder ce climat, par une approche bioclimatique, interroge la notion de vent, de soleil, d'eau, etc. Ainsi, la question de la ventilation et celle de l'ensoleillement deviennent des critères d'analyse intéressants. Ils accompagnent une prise en compte du confort et des usages, en s'intéressant à la maîtrise des ambiances. Cela fait l'objet d'enseignements très intéressants, en cycle licence notamment, comme nous l'avons déjà évoqué, à l'image :

- **D'un enseignement obligatoire de cours magistral accompagné de TD en licence 3 (S5) à l'ENSA Paris-Belleville, intitulé « Construction : Climats et enveloppes » et encadré par Mohamed Benzerzour.** *« Ce cours se concentre sur les aspects climatiques directement liés à la conception passive et bioclimatique des bâtiments répondant au double enjeu de confort d'usage et de sobriété énergétique. Ensoleillement, éclairage naturel, thermique et ventilation naturelle sont abordés pour en comprendre les mécanismes physiques et pour clarifier les paramètres bâtis et d'enveloppes qui permettent leur prise en compte au sein du processus de conception. Le cours*

permettra également aux étudiants d'acquérir les outils d'analyse nécessaires au processus de conception environnementale développée dans certains studios de master et PFE⁵⁹. »

- **D'un enseignement optionnel de cours magistral accompagné de TD en licence 2 (S3) à l'ENSA Paris-La Villette, intitulé « Ambiances » et encadré par Viviana Comito,** dans lequel est abordée *« une introduction à la maîtrise des ambiances et aux notions essentielles de la thermique et de la physique du bâtiment, vues sous le prisme de l'impact environnemental. L'objectif à terme est de faire le lien entre les notions techniques et l'expression architecturale, en particulier à travers une approche bioclimatique⁶⁰. »*
- **D'un enseignement obligatoire de cours magistral accompagné de TD en licence 1 (S3) à l'ENSA Paris-Val de Seine, intitulé « Le contexte de l'architecture : confort et climat (cours / TD) » et encadré par Edith Akiki et Anne-Laure Herry :** *« Cet enseignement poursuit l'objectif posé par le nouveau programme orienté vers la transition écologique dans l'école. Il conjugue deux objectifs : l'un centré sur la découverte des ambiances dans les espaces intérieurs et les tissus urbains, et l'autre sur la sensibilisation aux phénomènes naturels actuels qui les impactent et nous amènent à réagir. Les ambiances sont définies comme la manière dont l'environnement lumineux, thermique et acoustique affecte les sujets et leurs réactions à cet environnement. L'objectif est de relier le nécessaire apprentissage des bases théoriques avec leurs implications dans l'architecture avec la prise en compte des enjeux de développement durable. Dans ce cadre, la probléma-*

⁵⁹ Annexe fiches pédagogique — voir ligne 14: Fiche Taïga de l'enseignement, disponible sur : <https://taiga.archi.fr/taiga/xyz/nil.php?mdl=2&wrk=fichepp&pti=esn&etb=pblv&au=2020&pg=esm&cur=esm-5135&esnh=n>

⁶⁰ Annexe fiches pédagogique — voir ligne 101: Fiche Taïga de l'enseignement, disponible sur : <https://taiga.archi.fr/taiga/xyz/nil.php?mdl=2&wrk=fichepp&pti=esn&etb=plvt&au=2020&pg=grp&cur=grp-1098-3&esnh=n>

tique de l'énergie et de l'effet de serre, de même que celle de la qualité de l'air et de la santé, font partie intégrante aujourd'hui de la réflexion architecturale et de ce fait de cet enseignement.

Afin d'intégrer au plus tôt la conception des ambiances dans la conception architecturale et de former les étudiants à une réflexion globale, une double description des ambiances est mise en avant au travers des approches qualitatives et quantitatives et de leurs relations.

D'autre part, les différents domaines des ambiances entretiennent entre eux des relations fortes qui seront mises en évidence, d'une part pour le comportement énergétique du bâtiment et d'autre part pour les questions de confort et d'agrément.⁶¹»

Répartition par type d'enseignement

Cours Magistral	9
CM+TD	5
CM/Projet (Post-Master PoCa)	2
Projet / Studio / PFE	20
Séminaire / Recherche	50

Le fait que la majorité des enseignements intégrant la bioclimatique se trouve en master justifie également qu'il s'agisse principalement d'enseignements obligatoires mais au choix des étudiants. Toutefois, nous repérons une quantité assez forte d'enseignements obligatoires sur ces thématiques, ce qui démontre qu'il s'agit d'un sujet qui est bien intégré dans les ENSA.

Enseignements obligatoires / obligatoires au choix / optionnels :

Cours Obligatoire	11
Cours Obligatoire au choix	27
Cours Optionnel	3

⁶¹ Annexe fiches pédagogique – voir ligne 238 : Fiche Taiga de l'enseignement, disponible sur : <https://taiga.archi.fr/taiga/xyz/nil.php?mdl=2&wrk=fichepp&ptl=esn&etb=pvds&au=2020&pg=esm&cur=esm-4035&esnh=n>

L'ÉNERGIE ET LA THERMIQUE : UNE OMNIPRÉSENCE DE LA TECHNIQUE, EN QUÊTE DE PERFORMANCE

La seconde manière d'aborder la question de l'énergie et du climat dans les ENSA s'intéresse plutôt à l'énergie, par la mise en place d'une résolution technique à la question énergétique. Il s'agit de se concentrer sur l'aspect énergétique, dans le but de comprendre les phénomènes physiques et le comportement énergétique d'un bâtiment dans un premier temps. Cela s'opère le plus souvent par une prise en compte de la thermique, ainsi que par la recherche de performance et d'optimisation des consommations d'un bâtiment. Puis, il s'agit d'étudier les réponses techniques qui permettent d'atteindre les cibles de performance.

ÉNERGIE



La question de l'énergétique est un sujet historique, à la fois dans les ENSA et dans le monde de la construction. C'est effectivement par le levier énergétique que les préoccupations environnementales ont été prises en compte dans l'activité de construction, notamment à partir des années 1970 et de la mise en place des premières réglementations thermiques à la suite des chocs pétroliers de 1973 et 1979. Ces premières réglementations thermiques, datant de 1974 puis de 1982, ont mis l'accent sur la réponse thermique à la question énergétique. Elles se sont accompagnées de la mise en place de labels, à l'image du label Haute Isolation de 1980, puis des labels Haute Performance Énergétique (HPE) et des Labels Solaires (LS) en 1983. Depuis les années 1970 et 1980, les réglementations thermiques se sont complexifiées, en augmentant les cibles de performance, en recherchant la maîtrise de l'énergie et en intégrant le confort d'été au-delà du confort d'hiver, lui-même historiquement pris en compte à travers la thermique et par l'omniprésence de l'isolation, notamment à partir de la RT 2000. En parallèle, les labels et certifications se sont multipliés, en maintenant toutefois la part belle à la question énergétique, centrée sur le confort d'hiver et la quête de performance par les équipements techniques et la sur-isolation.

À l'image du monde de la construction, la question énergétique a aussi intéressé les écoles d'architecture, à commencer par les laboratoires de recherche. Ainsi, dès les années 1980, des recherches sur la relation entre énergie et morphologie émergent dans certaines ENSA. C'est le cas d'une recherche sur « l'approche énergétique de la morphologie des opérations de construction » (1988), menée par la « Formation de Recherche Architecture-Urbanisme-Énergie » (FRAUE) de l'école d'architecture de Paris-La Villette, et plus particulièrement par Luc Adolphe, Alain Bornarel, Alain Enard, Jean-Robert Mazaud et Gilles Olive⁶².

⁶² OLIVE G., *Approche énergétique de la morphologie des opérations de construction*, EA Paris-La Villette, contrat MELATT 86 01 487, rapport final, 88 p.

C'est également le cas d'une recherche à l'école d'architecture de Marseille, menée par Jean-Louis Izard et le groupe ABC sur « le rôle de l'architecture en conception thermique des bâtiments » (1985)⁶³.

Ces recherches, et d'autres que nous ne citons pas⁶⁴, vont irriguer les enseignements dans les écoles d'architecture, à commencer par les écoles dans lesquelles ont lieu les recherches, puis de manière plus large, que ce soit à travers le parcours de carrière des enseignants ayant participé aux recherches, par la formation de nouveaux enseignants sur ces thématiques, ou par l'intérêt croissant de l'enseignement sur les questions énergétiques.

Ainsi, en 2015⁶⁵, la quasi-totalité des ENSA de France proposaient des enseignements s'intéressant à la question énergétique. En reprenant les conclusions de Nicolas Nogue, qui avait réalisé un inventaire sur Taïga à partir des mots clés « énergétique » et « transition énergétique », dans le cadre de l'étude EnsaÉco de 2015 sur les enseignements de la transition écologique dans les ENSA :

« En cycle licence :

- 1 Cinq ENSA ne proposent aucun enseignement relatif à la transition énergétique et une école moins de 50 heures d'enseignement (soit six ENSA en tout contre dix l'année dernière). L'offre pédagogique de ces établissements semble devoir être renforcée.
- 2 Sept ENSA (quatre l'année dernière) comptabilisent entre 50 et 100 heures encadrées (STA) ce qui semble déjà constituer une formation satisfaisante pour le cycle licence.
- 3 Sept ENSA (contre quatre l'année dernière) instaurent déjà au moins un studio de projet abordant la thématique de la transition énergétique en "cycle licence".

En cycle master :

- 1 Selon l'information recueillie sur Taïga, une seule ENSA (Nantes) semble ne pas avoir mis en place de studio de projet en cycle master en matière de "transition énergétique" (contre deux l'année dernière). Il faut sans aucun doute voir ici une position stratégique de ou des écoles qui refusent d'engager des enseignements strictement liés à la problématique énergétique pour l'ouvrir plus globalement à celle du développement durable.
- 2 Toutes les autres ENSA ont développé au moins un studio de projet abordant la thématique de la transition énergétique.
- 3 L'offre pédagogique la plus riche se trouve à Grenoble avec six ateliers de projets proposés aux étudiants couvrant la transition énergétique dans les domaines de l'édifice, de la construction, de la ville et des territoires, si bien qu'aucun étudiant en master ne peut "échapper" à cette problématique. Il semblerait que dans les autres ENSA ce soit encore possible⁶⁶. »

⁶³ IZARD J.-L., *Rôle de l'architecte en conception thermique des bâtiments*. Étude comparative de la sensibilité des paramètres architecturaux, EA Marseille-Luminy : Groupe ABC, 1985, 79 p.

⁶⁴ Ces références proviennent de la thèse de doctorat en architecture menée par l'auteur : TOUBANOS Dimitri, *Les projets de logements en Europe à l'aune du développement durable : adaptations, transformations, innovations et obstacles dans la conception architecturale*, thèse de doctorat en architecture, sous la direction de Virginie Picon-Lefebvre, Université Paris-Est, 25/05/2018, 498 p.

⁶⁵ VILLIEN Philippe, TOUBANOS Dimitri, *L'enseignement de la transition écologique dans les ENSA*, deux tomes (1: État de l'art, 2: Actes du séminaire), publication des livrables issus du séminaire pédagogique inter-écoles sur l'enseignement de la transition écologique dans les ENSA du 26/11/2015 à l'ENSA Paris-Belleville, 2016, 249 p., 371p. Disponible sur : http://sympa.archi.fr/www/d_read/la_recherche/Transition%20ecologique/Etat%20de%20l%20art.pdf

⁶⁶ Ibid., citation pages 22 et 23.

On comprend ainsi que 10 écoles sur 20 en 2014, puis 14 écoles sur 20 en 2015 proposent des enseignements liés à la l'énergétique au sens large en licence, et que quasiment toutes les écoles proposent au moins un studio qui s'intéresse à la question de la transition énergétique. Ces enseignements de master portaient toutefois souvent sur des sujets plus larges que la question énergétique, perçue d'un point de vue technique.

Pour réactualiser l'étude de 2015, nous nous sommes penchés sur les offres de formation des ENSA d'Île-de-France, en inventoriant les enseignements qui contiennent le mot clé « énergétique ».

Répartition par établissements

École nationale supérieure d'architecture de Paris-Belleville	9
École nationale supérieure d'architecture Paris-Est	4
École nationale supérieure d'architecture de Paris-La Villette	5
École nationale supérieure d'architecture de Paris-Malaquais	8
École nationale supérieure d'architecture de Paris-Val de Seine	16
École nationale supérieure d'architecture de Versailles	6
TOTAL	48

Se repèrent ainsi 48 enseignements liés à la question énergétique. Ils sont répartis dans l'ensemble des ENSA d'Île-de-France, chacune des écoles étant représentée. Cela dévoile le caractère central qu'a pris cette thématique dans les écoles d'architecture. Il est aussi intéressant de noter que toutes les ENSA d'Île-de-France proposent des enseignements liés à l'énergétique en cycle licence. Ce faisant, nous repérons un équilibre presque parfait entre les enseignements dispensés en licence et ceux dispensés en master.

Répartition selon le cycle d'études

LICENCE	22
LICENCE + MASTER (partagé)	1
MASTER	24
POST-MASTER	1

La limite soulevée dans l'étude de 2015, celle du choix des enseignants de ne pas engager un enseignement strictement lié à la problématique énergétique pour l'ouvrir à celle de l'écologie au sens global, se retrouve dans notre étude.

Toutefois, il existe certains enseignements qui tentent d'aborder la question énergétique de manière plus directe. C'est le cas, entre autres :

- **D'un enseignement de cours magistral en licence (S6) à l'ENSA Paris-Est, intitulé « Construire l'environnement 2 » et encadré par Marc de Fouquet.** Il s'agit dans cet enseignement d'apporter un : « *Approfondissement des connaissances associé au site. L'environnement, comme composante intrinsèque du projet architectural, nécessite l'appréhension de phénomènes complexes : climat, ressources, énergie. Des interventions architecturales dont la nature dépend du besoin, du lieu, de la culture constructive, sont étudiées dans leurs dimensions qualitatives et quantitatives. Les effets induits par la construction, tels que les consommations énergétiques, deviennent source de préoccupation et de projet⁶⁷.* »
- **D'un enseignement de cours magistral en licence (S4) à l'ENSA Paris-Malaquais, intitulé « Ambiances — Énergétique du bâtiment » et encadré par Robert Le Roy.** « *Ce cours a pour principal objectif de fournir aux étudiants les bases scientifiques fondamentales nécessaires à la compréhension des méthodes de maîtrise des ambiances. Il*

⁶⁷ Annexe fiches pédagogique — voir ligne 71: Fiche Taiga de l'enseignement, disponible sur : <https://taiga.archi.fr/taiga/xyz/nil.php?mdl=2&wrk=fichepp&ptl=esn&etb=mlvl&au=2020&pg=esm&cur=esm-1280&esnh=n>

constitue un prérequis pour suivre le cours du 6^e semestre dévolu à la description des exemples d'architecture bio-climatique. Le cours traite principalement du thème des échanges et transmissions d'énergie thermique. Il aborde aussi les phénomènes liés à la qualité sanitaire, lumineuse et acoustique des intérieurs. Il s'attache à développer ces différents thèmes dans le cadre cohérent de la physique et aborde préalablement les notions de base liées à l'énergie sous ses multiples formes, ainsi que les lois de la thermodynamique qui régissent les transformations de l'énergie. Ainsi sont abordés les échanges énergétiques faisant intervenir la température, l'humidité de l'air et son taux de renouvellement, l'énergie solaire en tant que source de chaleur et de lumière et sa distribution en fonction de la longueur d'onde, l'énergie acoustique, etc. Le choix des matériaux est traité chaque fois que nécessaire et à des fins d'exemples. Des règles concrètes sont fournies pour satisfaire aux règlements actuels (RT 2012, niveaux d'isolement acoustique, intensité lumineuse en fonction de l'activité, taux de renouvellement d'air) ainsi qu'aux conditions empiriques conduisant à la sensation subjective de confort (conditions psychophysiques). Enfin, les moyens de production d'énergie thermique seront décrits et intégreront les énergies renouvelables⁶⁸.»

- **D'un enseignement de cours magistral en licence (S3) à l'ENSA Versailles, intitulé « Enveloppes » et encadré par Rémi Souleau et Nicolas Didier.** Il s'agit dans cet enseignement d'aborder, par le biais de l'analyse des enveloppes, des questions telles que « *Calcul des déperditions d'une pièce / Échanges énergétiques de l'enveloppe / Analyse climatique et énergétique d'un projet*⁶⁹ ».

⁶⁸ Annexe fiches pédagogique – voir ligne 183: Fiche Taïga de l'enseignement, disponible sur: <https://taiga.archi.fr/taiga/xyz/nil.php?mdl=2&wrk=fichepp&ptl=esn&etb=malq&au=2020&pg=esm&cur=esm-2674&esnh=n>

⁶⁹ Annexe fiches pédagogique – voir ligne 367: Fiche Taïga de l'enseignement, disponible sur: <https://taiga.archi.fr/taiga/xyz/nil.php?mdl=2&wrk=fichepp&ptl=esn&etb=vrsll&au=2020&pg=esm&cur=esm-1616&esnh=n>

- **D'un enseignement de cours magistral accompagné de TD en licence (S6) à l'ENSA Versailles, intitulé « Enveloppes » et encadré par Klaas de Rycke,** accompagné d'autres enseignants. Comme le décrit la fiche pédagogique: « *En deuxième semestre ceci est traduit surtout dans les domaines de la thermique, le développement durable et la peau des bâtiments; La conception technique des bâtiments est aujourd'hui soumise en France à de nouveaux critères imposés par le développement durable. Une attention particulière est portée au comportement énergétique de la construction et aux différents moyens mis en œuvre pour annuler les consommations d'un bâtiment. L'enseignement est introduit par deux cours généraux qui exposent les nouvelles données de la conception d'un projet d'architecture: énergie et ressources maîtrisées (cours assurés par V. Carputi). Les cours sont ensuite amenés au détail des solutions thermiques; la thermique et surtout l'application directe dans des programmes (enseignant à désigner). La suite de ces exercices mène à la réflexion au détail de solutions de la peau et sera donc suivi par deux cours qui traitent l'enveloppe du bâtiment et les solutions de façade (Klaas De Rycke & ...). Le semestre est conclu avec des cours sur les matériaux et la gestion des ressources dans le projet⁷⁰.* »

Se repère ainsi une caractéristique particulière, celle d'aborder la question énergétique de manière spécialisée dès la licence, en lien avec une compréhension des phénomènes physiques et plus particulièrement de la thermique. À cela s'ajoute le fait que les enseignements spécialisés sur la question énergétique sont principalement des cours magistraux, parfois accompagnés de TD.

⁷⁰ Annexe fiches pédagogique – voir ligne 370: Fiche Taïga de l'enseignement, disponible sur: <https://taiga.archi.fr/taiga/xyz/nil.php?mdl=2&wrk=fichepp&ptl=esn&etb=vrsll&au=2020&pg=esm&cur=esm-1398&esnh=n>

Cela s'explique par le fait que le cours magistral et les TD sont sans doute le lieu le plus adapté pour aborder des notions techniques et de physique du bâtiment, de les décomposer puis de les illustrer.

Or, cela n'est pas l'apanage du cycle de licence. En effet, nous retrouvons des cours spécialisés sur la question énergétique en master également, à l'image :

- **D'un enseignement de cours magistral en master à l'ENSA Paris-Val de Seine, intitulé « Énergie » et encadré par Grégoire Bignier.** Cet enseignement « *se veut être un appui théorique aux questions énergétiques qui se posent lors de l'analyse d'un territoire ou la conception d'un projet urbain ou architectural. Les thèmes abordés, par exemple les matrices énergétiques ou l'écologie constructive, sont autant d'interrogations qui tentent de trouver une réponse formelle qui est décrite dans le cours⁷¹.* »
- **D'un enseignement de cours magistral en master à l'ENSA Paris-Val de Seine, intitulé « Conception bioclimatique et énergétique » et encadré par Edith Akiki.** Cet enseignement décrit de manière complémentaire les approches bioclimatiques low-tech et énergétique high-tech, à l'image de cet intitulé : « *Le cadre des exigences énergétiques de la réglementation et des labels / L'approche énergétique globale sur le cycle de vie du bâtiment et la matière (y compris énergie grise) / L'approche bioclimatique : analyse du climat et du site / L'approche bioclimatique : optimisation du plan-masse, de la morphologie et de l'enveloppe / Les systèmes énergétiques de base : quelle performance ? Quel impact sur le projet architectural ? / Les systèmes alternatifs / La ventilation naturelle : qualité d'air et confort d'été / Le confort adaptatif et le diagramme* »

⁷¹ Annexe fiches pédagogique – voir ligne 300 : Fiche Taiga de l'enseignement, disponible sur : <https://taiga.archi.fr/taiga/xyz/nil.php?mdl=2&wrk=fichepp&ptl=esn&etb=pvds&au=2020&pg=esm&cur=esm-3878&esnh=n>

de GIVONI / *Quel impact sur le projet architectural⁷² ?* »

Répartition par type d'enseignement

Cours Magistral	11
CM+TD	5
Intensif	3
Projet / Studio / PFE / SÉMINAIRE+STUDIO / TD+STUDIO	21
Séminaire / Recherche	8

Néanmoins, les cours magistraux ou les TD ne sont pas les seuls à s'intéresser plus particulièrement à la question énergétique. C'est ainsi également le cas de certains enseignements de séminaires et de projets, même si la question énergétique est très souvent intégrée au sein d'une volonté d'aborder la transition écologique de manière plus globale. Nous avons donc identifié certains enseignements qui s'intéressent plus particulièrement à la question énergétique dans le cadre de séminaires et de projets. C'est le cas :

- **D'un enseignement de séminaire en master à l'ENSA Paris-Belleville, intitulé « Ville, architecture et transition énergétique » et encadré par Mohamed Benzerzour.** L'enseignement est décrit de la manière suivante : « *Le séminaire commencera par des exposés des enjeux de la transition énergétique et de la neutralité carbone et ce que cela implique sur la production du cadre bâti. Le nouveau plan climat de la métropole du Grand Paris pour 2050 sera un texte de référence à interroger. Quels sont les enjeux ? Quels sont les leviers identifiés ? Quelle est la part de responsabilité de la production du cadre bâti ? Quel rôle pour les architectes ? Quels sont les changements en œuvre ?* »

⁷² Annexe fiches pédagogique – voir ligne 325 : Fiche Taiga de l'enseignement, disponible sur : <https://taiga.archi.fr/taiga/xyz/nil.php?mdl=2&wrk=fichepp&ptl=esn&etb=pvds&au=2020&pg=grp&cur=grp-4005-4&esnh=n>

Ces éléments seront situés à la fois dans l'histoire de la notion de développement durable, des approches environnementales de l'architecture et de l'urbanisme et des travaux sur la transition écologique⁷³. »

- **D'un enseignement de projet en master à l'ENSA Versailles intitulé « Atacama — Architecture at the edge of physics » et encadré par Nicolas Dorval-Bory :** *« Se développant au Chili, dans le désert d'Atacama, le projet porte sur une typologie architecturale parfaitement contrainte, particulièrement iconique et pourtant assez mal documentée: celle de l'observatoire astronomique. Ce type d'édifice, à caractère nécessairement unique, condense des enjeux extraordinairement techniques, des contraintes climatiques extrêmes et une pression budgétaire forte, résultant dans des solutions à la fois rationnelles et inédites. En ce sens, ces constructions sont abordées comme les représentants d'un vernaculaire contemporain, permettant de replacer le projet architectural dans un cadre scientifique inconteste, à même d'apporter un éclairage renouvelé sur les relations très précises entre spatialité, économie, physique des matériaux. Le manque de documentation architecturale sur ces sujets, et – sauf rare exception – l'absence d'architectes dans leur conception en font également un objet intrigant: comment les compétences de l'architecte peuvent-elles s'inscrire dans un tel programme et ses annexes? Quels enseignements architecturaux peut-on tirer de leur étude? Conçues comme de purs outils scientifiques à l'échelle du paysage, quelle est la place de l'être humain dans ces superstructures, et au-delà, dans son territoire désertique? Il ne s'agit pas ici de concevoir un observatoire, mais d'analyser des infrastructures existantes ou en construction, puis*

d'imaginer leurs potentiels programmes annexes et développements urbains – aussi faibles soient-ils – en se basant sur les particularités atmosphériques, énergétiques et physiques de ces sites⁷⁴. »

Enseignements obligatoires / obligatoires au choix / optionnels

Cours Obligatoire	12
Cours Obligatoire au Choix	33
Cours Optionnel	3

Au-delà de la répartition entre les différents cycles d'études et les typologies d'enseignement, se pose la question de l'obligation ou non pour un étudiant de suivre des cours sur l'énergétique. En d'autres termes, est-ce qu'un étudiant qui sort d'une ENSA en 2021 peut ne jamais avoir entendu parler de cette thématique? La réponse est non, car la majorité des cours magistraux et TD que nous avons mentionnés précédemment sont obligatoires. Il existe toutefois des enseignements optionnels qui sont très spécialisés sur les thématiques qui nous intéressent. Les étudiants peuvent alors avoir un approfondissement sur ces sujets s'ils le souhaitent.

C'est le cas par exemple d'un enseignement optionnel de cours magistral en licence et master à l'ENSA Paris-Belleville, intitulé « Performance(s), de la performance énergétique à la durabilité des bâtiments et des territoires » et encadré par Mohamed Benzerzour. L'enseignement est décrit de la manière suivante :

« Plus que quelques années avant que le BEPOS "Bâtiment à Énergie Positive" ne devienne le nouveau socle de la réglementation thermique. Dès 2020, tout bâtiment devrait ainsi, non seulement être drastiquement sobre, mais

⁷³ Annexe fiches pédagogique – voir ligne 32: Fiche Taïga de l'enseignement, disponible sur: <https://taiga.archi.fr/taiga/xyz/nil.php?mdl=2&wrk=fichepp&ptl=esn&etb=pblv&au=2020&pg=grp&cur=grp-5229-15&esnh=n>

⁷⁴ Annexe fiches pédagogique – voir ligne 376: Fiche Taïga de l'enseignement, disponible sur: <https://taiga.archi.fr/taiga/xyz/nil.php?mdl=2&wrk=fichepp&ptl=esn&etb=vrsll&au=2020&pg=grp&cur=grp-1425-27&esnh=n>

aussi produire plus d'énergie qu'il n'en consommera. Cette perspective qui s'inscrit dans la continuité de l'évolution naturelle de la réglementation thermique du bâtiment depuis plusieurs années est symptomatique d'une recherche de performance de plus en plus poussée en matière énergétique et environnementale. De l'empreinte écologique aux énergies blanches et grises en passant par le débit de fuite ou l'empreinte carbone, une exigence forte de "sobriété" environnementale pèse sur les acteurs du cadre bâti.

La question performantielle marque en effet, déjà depuis quelques années, les discours "légitimateurs" des projets. Officialisée par la reconnaissance de labels et certifications diverses à l'échelle des bâtiments, cette course à la performance environnementale n'est pas sans produire des dommages collatéraux sur la qualité architecturale et urbaine et parfois sur l'efficacité même de la performance recherchée. Les acteurs du cadre bâti se trouvent souvent dépassés par les enjeux environnementaux dont ils ne maîtrisent pas toujours les phénomènes et, avec une certaine précipitation, les concepteurs se laissent aller parfois à la reproduction de dispositifs sans les inscrire dans la cohérence stratégique du projet.

En prenant comme point de départ la problématique énergétique dans le bâtiment, ce cours optionnel propose de questionner la notion même de performance environnementale du projet de l'échelle du bâtiment à celle du territoire. Ce sera ainsi :

- *Un moment pour clarifier les contenus et les limites des labels énergétiques (effinergie+, BEPOS, Passif...), des certifications environnementales (HQE, LEED, BREEAM...) à l'échelle des bâtiments ainsi que quelques grilles de lecture utilisées à l'échelle urbaine et des territoires.*
- *Un prétexte pour réfléchir sur la notion de performance dans le contexte du développement durable et des stratégies qu'elle peut mobiliser chez un "concepteur" en prenant pour appui l'ambition du "bâtiment à énergie positive" pour l'élargir aux "territoires auto soutenables".*

- *Un temps pour "voir" comment dans des projets contemporains cette question de la performance "peut conduire à ou empêcher de" réaliser la qualité architecturale et urbaine tant escomptée⁷⁵ ? »*

En évoquant la notion de performance, cet enseignement aborde ainsi une question centrale dans la manière de penser la question énergétique : l'énergie doit-elle être maîtrisée, optimisée, par le biais d'une utilisation accrue de technologie ? Ou bien faut-il revenir vers des techniques ancestrales, tendant vers le vernaculaire, afin de prendre en compte les conditions naturelles et climatiques d'un milieu ? Alors que la réponse se situe sans doute à l'interstice entre ces deux approches, elles permettent de mettre en exergue une opposition historique entre le « high-tech » et le « low-tech » en architecture, et plus particulièrement dès qu'il s'agit d'adresser la problématique environnementale. Cela fait référence aux deux approches antagonistes dans la manière d'aborder la « durabilité », tout d'abord en économie, puis en architecture. D'une part se situe la « durabilité faible », qui part du principe que la technologie va permettre d'innover, d'inventer de nouveaux procédés afin de continuer à se développer.

D'autre part se situe la « durabilité forte », qui prône la réduction de la consommation, voire la décroissance.

Les différentes innovations technologiques à l'œuvre actuellement tendent à démontrer que le courant de pensée qui domine la société occidentale, le monde de la construction et par conséquent l'enseignement en école d'architecture aujourd'hui s'apparente plus à la « durabilité faible » qu'à la « durabilité forte ». La question du « faut-il construire ? » commence à émerger dans les ENSA, mais elle en est à

⁷⁵ Annexe fiches pédagogique – voir ligne 20 : Fiche Taïga de l'enseignement, disponible sur : <https://taiga.archi.fr/taiga/xyz/nil.php?mdl=2&wrk=fichepp&ptl=esn&etb=pblv&au=2020&pg=grp&cur=grp-5223-9&eshn=n>

un stade embryonnaire. Cela pourrait d'ailleurs dévoiler une crise existentielle des architectes, qui devraient éventuellement repenser leur modèle de production, et donc leur activité.

DECROISSANCE



À travers la réflexion sur la « durabilité faible » et le développement de nouvelles technologies permettant au modèle de croissance de continuer à se développer, se pose la question des outils qui vont alimenter ce modèle. Ainsi, pour répondre aux préoccupations énergétiques et thermiques, ainsi qu'à la recherche de performance et d'optimisation, les ingénieurs, puis les architectes, utilisent depuis de nombreuses années des outils d'aide à la conception. Il s'agit d'outils de simulation des consommations énergétiques, du vent, des rayons solaires, de la thermique, etc. Ces outils ont petit à petit intégré les écoles d'architecture.

LES OUTILS D'AIDE A LA CONCEPTION POUR ABORDER LA QUESTION ÉNERGÉTIQUE : LA SIMULATION THERMIQUE DYNAMIQUE (STD) DANS L'ENSEIGNEMENT EN ÉCOLE D'ARCHITECTURE

Au sein des outils de simulation, nous allons nous intéresser à un outil d'aide à la conception particulier : la simulation thermique dynamique. Celle-ci permet, à travers l'utilisation d'un logiciel, de calculer l'évolution de la température en fonction de différentes caractéristiques : le temps, le climat, les saisons, les caractéristiques techniques d'un bâtiment, les usages, etc. Elle devient ainsi un outil intéressant pour poser la question de la thermique et de l'énergétique lors de la conception d'un projet.

La simulation thermique dynamique est un sujet qui se renouvelle dans l'enseignement prodigué par les ENSA. En effet, ce sujet prolonge une réflexion historique sur la simulation comme outil d'aide à la conception et de maîtrise des ambiances, notamment sur les questions d'ensoleillement, de ventilation, ou encore de thermique, au-delà des outils de modélisation par l'informatique, qui ne portent pas tant sur les questions environnementales, objet de cette étude.

Dans l'état de l'art sur l'enseignement de la transition écologique dans les ENSA réalisé par le réseau EnsaÉco en 2015⁷⁶, la question de la simulation apparaissait dans différents enseignements à l'échelle nationale :

- **Dans des enseignements à l'ENSAP Bordeaux**, notamment des cours magistraux et des TD en S5 et S6 portés par **Catherine Sémidor**.
- **Dans des enseignements à l'ENSA Grenoble**, notamment des TD sur l'irradiation solaire en master portés par **Philippe Marin**, ou encore dans l'accompagnement de projets de PFE dans cette même école (Master « Architecture et Culture Constructive »).
- **Dans des enseignements à l'ENSA Marseille**, notamment un séminaire de master (« Eco-Constuire » du département H21), sollicitant la simulation thermique dynamique et la simulation lumineuse, porté par **Mohamed Belmaaziz**.
- **Dans différents enseignements à l'ENSA Montpellier**, notamment dans des cours magistraux et TD en licence (S3, S4, S5), portant sur la simulation d'éclairage (S3 – enseignants: Christophe Sies et Robert Celaire), sur les ambiances (S4 – enseignants: Gui Jourdan et Pascal Médias), sur la simulation thermique et énergétique (S5 – enseignant: Hassan Ait Haddou), puis via différents enseignements au sein du domaine thématique « Architecture et Milieux », porté par **Vinicius Raducanu, William Martin, Robert Celaire, Gui Jourdan et Hassan Ait Haddou**.
- **Dans des enseignements à l'ENSA Paris-La Villette**, notamment un cours de master sur la simulation thermique dynamique, portés par **Dalil Hamani**.

⁷⁶ VILLIEN Philippe, TOUBANOS Dimitri, *L'enseignement de la transition écologique dans les ENSA*, deux tomes (1: État de l'art, 2: Actes du séminaire), publication des livrables issus du séminaire pédagogique inter-écoles sur l'enseignement de la transition écologique dans les ENSA du 26/11/2015 à l'ENSA Paris-Belleville, 2016, 249 p., 371p. Disponible sur : http://sympa.archi.fr/www/d_read/la_recherche/Transition%20ecologique/Etat%20de%20l%20art.pdf

- **Dans des enseignements à l'ENSA Strasbourg**, notamment un cours magistral accompagné de TD de licence 3, portant sur des outils d'aide à la conception environnementale, portés par **Jean-Paul Wetzel**.

À travers l'étude de 2015, nous constatons une majorité d'enseignements portant sur la simulation thermique et environnementale prenant la forme de cours magistraux et de TD, ainsi qu'un faible taux d'enseignements sur ces questions dans les ENSA d'Île-de-France, ce qui est à prendre en considération avec prudence, étant donné que les données que nous avons récoltées en 2015 n'étaient pas exhaustives.

Si l'on s'intéresse de plus près à la manière dont la thématique de la simulation thermique dynamique, voire de la simulation environnementale, est abordée dans les ENSA d'Île-de-France actuellement, nous remarquons un accroissement du nombre d'ENSA qui proposent des enseignements s'apparentant à cette question.

Répartition par établissements (« Simulation »)

École nationale supérieure d'architecture de Paris-Belleville	2
École nationale supérieure d'architecture Paris-Est	0
École nationale supérieure d'architecture de Paris-La Villette	1
École nationale supérieure d'architecture de Paris-Malaquais	4
École nationale supérieure d'architecture de Paris-Val de Seine	6
École nationale supérieure d'architecture de Versailles	1
TOTAL	14

Or, si en 2015 la majorité des enseignements sur cette thématique étaient présents sous la forme de cours magistraux et de TD, ce n'est plus le cas en 2021.

En effet, nous constatons que la thématique de la simulation s’est introduite dans différents formats d’enseignements, au-delà du cours magistral et du TD où elle se situait antérieurement. Le tableau qui suit démontre même que la simulation est présente dans les enseignements du projet et dans les séminaires de recherche plutôt que dans des TD et cours magistraux.

Répartition par type d’enseignement

Cours Magistral	1
Cours Magistral + TD	1
TD	1
Projet / Studio / PFE	6
Séminaire / Recherche	4

Cela reflète d’une part une certaine transversalité des enseignements qui s’est opérée à travers le temps. Cela peut avoir pour effet d’intégrer les outils d’aide à la conception au sein même du projet, ou bien comme outils pour analyser des projets dans le cadre de séminaires de recherche. D’autre part, ce résultat reflète une réduction des enseignements portant spécifiquement sur la simulation thermique dynamique, outil d’aide à la conception indispensable pour prendre en compte les évolutions réglementaires auxquelles fait face la profession (RE 2020, etc.).

Ainsi, trois enseignements seulement portent sur la « simulation thermique dynamique ». Il s’agit de trois cours magistraux, l’un d’entre eux étant accompagné d’un TD. Parmi ces enseignements, deux sont obligatoires et un est optionnel. Si l’on peut considérer que ces enseignements représentent une évolution intéressante par rapport aux enseignements recensés en 2015, nous constatons que leur nombre reste limité.

Identification des enseignements portant sur la « Simulation Thermique Dynamique, STD » :

École nationale supérieure d’architecture de Paris-Belleville

Option 2	MASTER	S8	CM	OPTIONNEL	Responsable : M. Benzerzour
Construction : Initiation aux simulations numériques du confort thermique, de l’éclairage naturel et des performances énergétiques					

École nationale supérieure d’architecture de Paris-La Villette

Construction/ambiances MCTA705 simulation et évaluation des ambiances thermiques	MASTER	S7	CM +TD	OBLIGATOIRE	Responsable : M. Hamani
----------------------------------------------------------------------------------	--------	----	-----------	-------------	----------------------------

École nationale supérieure d’architecture de Paris-Val de Seine

Labs numériques Lab 05 – Ambiances et simulations numériques – David Serero [E0342050]	LICENCE	S3	TD	OBLIGATOIRE	Responsable : M. Serero
----------------------------------------------------------------------------------------	---------	----	----	-------------	----------------------------

Voici un extrait de la description du premier enseignement mentionné dans ce tableau :

« *Initiation à l’analyse numérique avec le logiciel “ArchiWizard” d’un bâtiment mixte de logements et bureaux du point de vue :*

- *Du confort thermique*
- *De l’éclairage naturel*
- *Des performances énergétiques*
- *De cycle de vie et évaluation carbone*

Le cours permettra de prolonger les notions de base acquises en licence 5 dans le cours climats et enveloppes et d’initier les étudiants aux données d’entrée et de sortie des simulations numériques et à la pratique des outils.

Les séances de TD seront consacrées à la mise en pratique du logiciel de simulation sur un cas simple, que les étudiants modifieront pour atteindre les conditions optimales de performance qui seront définies en cours.

Mise en perspective par rapport à l'architecture :

Les performances thermiques et énergétiques sont aujourd'hui un élément essentiel de la performance des bâtiments. Au-delà de la nécessité de comprendre les aspects réglementaires, qui vont connaître dans les années à venir des changements importants, la prise en compte de ces problématiques par le biais de la simulation numérique permettra aux étudiants d'appréhender les leviers de conception thermique et énergétique et les méthodologies de calculs employées. Cela leur permettra également d'adopter les bonnes démarches de recherche par le projet avec les ingénieurs⁷⁷. »

Nous constatons ainsi que les enseignements portant sur la simulation thermique dynamique, voire même sur les outils de simulation plus globalement, sont très souvent associés à un autre enseignement, nécessitant ainsi des prérequis ou une montée en compétence afin d'aborder la manipulation d'un outil après avoir acquis des connaissances préalables. En continuité, afin d'intégrer ces outils dans les enseignements du projet et dans le cadre de séminaires de recherche, cela suppose que l'étudiant a préalablement su manipuler l'outil. Cet enseignement par paliers suppose alors une structuration de la grille pédagogique afin de permettre une acquisition progressive de connaissances. Or, parmi les trois enseignements recensés, un seul est dispensé en licence, alors que les deux autres sont des enseignements de master, dont un est optionnel. Dans ces conditions, comment les étudiants peuvent-ils vraiment maîtriser les outils de simulation, et ne pas à l'inverse être contraints par l'outil ? Ce faisant, comment les outils peuvent-ils garder leur caractère premier, être un outil, et non une contrainte ? Ces questionnements se retrouvent d'ailleurs par la suite dans l'exercice professionnel.

⁷⁷ Annexe fiches pédagogique – voir ligne 36 : Fiche Taïga de l'enseignement, disponible sur : <https://taiga.archi.fr/taiga/xyz/nil.php?mdl=2&wrk=fichepp&ptl=esn&etb=pblv&au=2020&pg=grp&cur=grp-5236-56&esnh=n>

ÉLARGIR LA RÉFLEXION : DE L'ÉNERGIE AU CARBONE ET DE L'ÉCHELLE ARCHITECTURALE À L'ÉCHELLE URBAINE

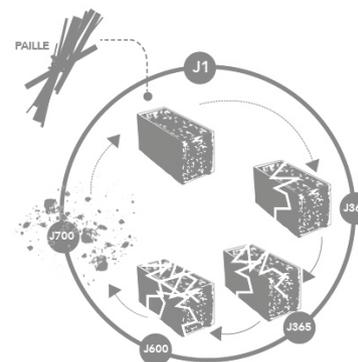
Après nous être intéressés à un domaine aussi précis que la simulation thermique dynamique, comme levier de réponse à l'enjeu énergétique en architecture, nous allons désormais élargir la réflexion. Cela permet d'illustrer la manière selon laquelle les écoles d'architecture, en suivant l'activité de construction, elle-même accompagnant les changements sociétaux, élargissent les horizons de pré-occupations strictement énergétiques. Il s'agira dans un premier temps d'évoquer le passage de l'énergie vers le carbone, pour ensuite s'intéresser au changement d'échelle d'intervention qui est en train de s'opérer dès lors que l'on pose la question énergétique.

En effet, en lien avec les évolutions réglementaires qui sont à l'œuvre, s'opère une ouverture d'une omniprésence de l'énergie vers une prise en compte d'autres facteurs impactant l'environnement, à commencer par le carbone. Ainsi, les labels tels que BBCA et E+C-, tous deux instaurés en 2016, ont ouvert le chemin pour que la question du carbone soit intégrée officiellement dans les futurs permis de construire. Cela va s'opérer dès le mois de janvier 2022, date à laquelle la Réglementation Environnementale 2020, ou RE 2020, va progressivement devenir obligatoire pour toute demande de permis de construire ou dépôt de déclaration préalable pour des bâtiments neufs.

Cela va permettre d'élargir la réflexion des acteurs de la construction, de la question principalement énergétique à la prise en compte des ressources, de leur énergie grise et de leur cycle de vie. Cela intégrera l'origine de la matière, son processus de transformation et de transport, puis son assemblage sur le chantier, et enfin sa vie en œuvre. À cela s'ajoute la prise en compte de l'empreinte écologique du projet au sens plus global, soit la quantité de ressources nécessaires pour le produire, ainsi que la quantité de déchets qui en émane.

Il s'agit là sans doute d'un changement de paradigme dans l'activité de construction, qui permettra, nous l'espérons, de redécouvrir des filières constructives, des savoir-faire et une culture du projet, en introduisant au passage l'économie circulaire dans le processus de projet. Cela peut également devenir un changement de paradigme dans la manière d'enseigner. Finies, les quêtes formelles sans aucune prise en compte de la constitution du bâtiment, de ses composants, de leur logique de mise en œuvre. Fini, le poché noir sur les plans et les coupes, sans jamais se demander de quoi est composé ce noir. Au-delà du ton caricatural que nous utilisons pour renforcer le « trait » de certaines pratiques qui se font de plus en plus rares dans les écoles et qui appartiennent à un autre temps, se pose en effet la question du savoir-faire de l'architecte, de « l'architecte constructeur ».

CYCLE DE VIE



Pour en arriver là, les écoles d'architecture tentent déjà d'intégrer des enseignements qui permettent de comprendre ce qu'est le cycle de vie d'un matériau et d'un bâtiment. Cela s'opère dans un premier temps par la mise en place d'enseignements qui s'intéressent à l'Analyse du Cycle de Vie, soit encore un outil d'aide à la conception, à l'image de la STD que nous avons illustrée précédemment.

L'analyse du cycle de vie est une thématique assez récente dans les ENSA. En effet, dans l'état de l'art sur l'enseignement de la transition écologique dans les ENSA réalisé par le réseau EnsaÉco en 2015⁷⁸, les mots « analyse du cycle de vie » ou « ACV » n'apparaissent que dans deux enseignements à l'échelle nationale :

- **Un séminaire de master 1 à l'ENSA Grenoble, intitulé « Habitat écoresponsable », inscrit au sein de la thématique de master « Architecture et Culture Constructive ».** Cet enseignement traitait de la problématique énergétique d'une manière générale et de

⁷⁸ VILLIEN Philippe, TOUBANOS Dimitri, *L'enseignement de la transition écologique dans les ENSA*, deux tomes (1: État de l'art, 2: Actes du séminaire), publication des livrables issus du séminaire pédagogique inter-écoles sur l'enseignement de la transition écologique dans les ENSA du 26/11/2015 à l'ENSA Paris-Belleville, 2016, 249 p., 371p. Disponible sur : http://sympa.archi.fr/www/d_read/la_recherche/Transition%20ecologique/Etat%20de%20l%20art.pdf

l'analyse du cycle de vie en particulier, à travers une description de l'ACV.

- **Un séminaire de master 1 à l'ENSA Marseille, intitulé « Éco-construire »,** inscrit au sein du département H21. Cet enseignement s'intéresse à la question de l'énergie et de l'empreinte des bâtiments et des villes dans le contexte méditerranéen, en sollicitant l'ACV. Un enseignement de séminaire de master 2, intitulé « Habiter le monde », poursuivait celui du master 1.

Ces deux enseignements étaient des séminaires de master, qui sollicitaient l'analyse du cycle de vie pour alimenter la réflexion sur l'analyse d'un bâtiment ou d'un quartier. À travers notre étude, qui se concentre sur les ENSA d'Île-de-France, seuls trois enseignements comportent les mots clés « Analyse du Cycle de Vie » ou « ACV ».

École nationale supérieure d'architecture Paris-Est

Construire l'environnement 3	LICENCE	S6	CM	CM	Responsable : M. de Fouquet
---------------------------------	---------	----	----	----	--------------------------------

École nationale supérieure d'architecture de Paris-Malaquais

Séminaires Transitions — Conception éco orientée — approche expérimentale	MASTER	S7 +S8	CM +TD	SÉMINAIRE	Responsable : M. Le Roy Autres enseignants : M. Ciblac, M. Couton, M. Porrino
------------------------------------------------------------------------------------	--------	-----------	-----------	-----------	-------------------------------------------------------------------------------------------------

École nationale supérieure d'architecture de Paris-Val de Seine

Cours Semestre 9 — 2 enseignements au choix parmi l'offre des 6 domaines d'études DE 2 : Conception carbone, de la source aux détails — Anne- Laure Herry	MASTER	S9	TD	CM	Responsable : Mme Herry
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------	----	----	----	----------------------------

Parmi ces trois enseignements, un consistait en un séminaire de master, à l'image des enseignements recensés en 2015. Dans cet enseignement à l'ENSA Paris-Malaquais, les étudiants doivent réaliser des expérimentations en utilisant des outils de simulation. Ils intègrent ainsi l'ACV comme levier d'analyse.

« Quel que soit le sujet proposé par l'étudiant, son développement s'orientera vers une démonstration par l'expérimentation. Celle-ci s'entend par la réalisation d'expériences de laboratoire, in situ, ou par des simulations numériques. Par cette initiation à la recherche expérimentale, le séminaire permet aux étudiants d'acquérir une véritable culture de l'innovation et de développer une pensée critique de la technique. Il s'agit d'une formation par la recherche, utile aussi bien dans un travail en agence que dans la perspective d'un doctorat.

L'étudiant est mis en situation de développer son sujet de recherche en s'attachant à garder un objectif de performance environnementale. D'un point de vue méthodologique, il s'agit de formuler une question à laquelle la recherche visera à apporter une réponse. Cette question peut constituer le titre provisoire de la recherche. La problématique ensuite posée est constituée d'un système d'hypothèses destinées à être soumises à l'expérimentation afin d'être validées ou invalidées.

Le cheminement s'appuie donc sur la réalisation et l'analyse critique d'expérimentations, à des échelles appropriées à chaque problématique, dont le but est de savoir si les objectifs initiaux peuvent être atteints. Le retour d'expérience est ici fondamental dans l'analyse des résultats. C'est donc l'esprit d'analyse, la démarche scientifique et la capacité à manager toutes les étapes d'une recherche, qui est ici évalué. Les recherches passées sont consultables sur le site du séminaire.

Une première partie du séminaire est dévolue à un approfondissement sur les propriétés des matériaux et les méthodes reconnues d'évaluation environnementales,

notamment la méthode dite d'analyse du cycle de vie (ACV). Des conférences sont données par des professionnels sur le réemploi et sa pratique concrète, les problèmes assurantiels liés au réemploi, la recherche que l'on peut mener en agence d'architecture, etc. Un travail d'initiation à la recherche bibliographique est proposé. Une visite d'un laboratoire de recherche (public ou privé) dans le domaine de la construction est également programmée (CSTB, LRMH, etc.)⁷⁹. »

Les deux autres enseignements identifiés consistent en des cours magistraux, qui intègrent l'analyse du cycle de vie dans leur démarche pédagogique.

Le premier est un cours magistral de licence 3 (S6), porté par Marc de Fouquet à l'ENSA Paris-Est. L'analyse du cycle de vie est intégrée dans une série d'outils que doivent acquérir les étudiants, afin de : « *Comprendre la modification des milieux générée par l'architecture. Impact ou effet, utilisation de matériaux, imperméabilisation des sols, niveaux de consommation énergétique, etc. sont réétudiés, convoquant l'analyse sensible et l'approche calculatoire.*

Une mise en parallèle d'une vision normative et d'une approche d'optimisation thermique permet d'envisager les atouts et contraintes des réglementations en vigueur dépassant un simple rejet prosaïque.

L'objet de cette mise en parallèle repose sur l'analyse et une proposition de rénovation d'un local du campus⁸⁰. »

Le second enseignement est un cours magistral en master 2 (S9), porté par Anne-Laure Herry à l'ENSA Paris-Val de Seine. Ses objectifs pédagogiques sont les suivants : « *Dans le contexte actuel de prise de conscience écologique des pollutions anthropiques et de développement des législations pour une neutralité carbone, le cours aborde les problématiques du carbone dans la construction et les moyens pour composer des édifices réduits en émissions de gaz à effet de serre.*

L'objectif est de fournir une base de connaissances de l'élément carbone (C) et de ses composés souvent mentionnés dans le domaine de la construction : dioxyde de carbone (CO₂), équivalent dioxyde de carbone (éq.CO₂), composé organique volatil (COV), Gaz à effet de serre (GES). Composés pour lesquels il est important de comprendre l'origine, le rôle du carbone dans le cycle de vie des êtres vivants et ses impacts.

La finalité de ces 10 séances est l'acquisition de clés de compréhension :

- *du carbone et des GES au regard notamment des matériaux de construction aussi bien structurels que de second œuvre*
- *des obligations réglementaires afférentes au domaine de la construction et la future RE 2020*
- *de l'analyse de cycle de vie (dynamique ou non)*
- *des bilans et poids carbone des éléments de construction*
- *de la consommation de matière dans un projet de construction en en discutant et étant capable de travailler des intentions, des compositions sous le prisme d'une conception bas carbone⁸¹. »*

En parallèle s'opère un deuxième changement d'objet d'analyse, avec toujours comme but de renouveler les façons de poser la problématique énergétique, à la fois dans la

⁷⁹ Annexe fiches pédagogique – voir ligne 205 : Fiche Taïga de l'enseignement, disponible sur : <https://taiga.archi.fr/taiga/xyz/nil.php?mdl=2&wrk=fichepp&ptl=esn&etb=malq&au=2020&pg=grp&cur=grp-2642-4&esnh=n>

⁸⁰ Annexe fiches pédagogique – voir ligne 74 : Fiche Taïga de l'enseignement, disponible sur : <https://taiga.archi.fr/taiga/xyz/nil.php?mdl=2&wrk=fichepp&ptl=esn&etb=mlvl&au=2020&pg=esm&cur=esm-1290&esnh=n>

⁸¹ Annexe fiches pédagogique – voir ligne 327 : Fiche Taïga de l'enseignement, disponible sur : <https://taiga.archi.fr/taiga/xyz/nil.php?mdl=2&wrk=fichepp&ptl=esn&etb=pvds&au=2020&pg=grp&cur=grp-4005-23&esnh=n>

société, dans le monde de la construction et dans les ENSA. Cela passe une nouvelle fois par un changement d'échelle d'analyse. Ainsi, à l'analyse des composants d'une architecture, de leur énergie grise et de leur cycle de vie, succède une analyse plus macroscopique du quartier, voire de la ville et du territoire dans lequel sont intégrés les bâtiments.

Cela permet d'élargir le spectre de réflexion sur différents sujets. Nous allons nous intéresser plus spécifiquement à l'îlot de Chaleur Urbain (ICU). En effet, à l'ère du réchauffement climatique, la problématique de l'ICU est devenue un sujet majeur dans les villes. Il s'agit de poser la question de la thermique, non plus comme un sujet de bâtiment, mais comme un sujet de quartier.

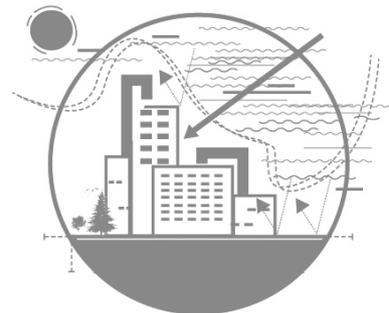
Les enseignements dans les ENSA qui s'intéressent à cette thématique sont peu nombreux. En effet, dans l'état de l'art sur l'enseignement de la transition écologique dans les ENSA réalisé par le réseau EnsaEco en 2015⁸², les mots «îlot de chaleur urbain» ou «ICU» n'apparaissent que dans deux enseignements à l'échelle nationale :

- Un TD sur les ambiances urbaines en licence 3 à **l'ENSA Lyon**.
- Un enseignement complémentaire au projet de master 1 (S7), à **l'ENSA Montpellier**, au sein du domaine thématique « Architecture et Milieux ».
- Certains enseignements à **l'ENSA Paris-La Villette**, dont un projet de master 1 (S7), liant rénovation urbaine et développement durable, porté par **Roger Birotti** et **Maria Lopez Diaz**, ainsi qu'un enseignement de séminaire de master porté par **Anne d'Orazio**, **Jean-Christophe Blesius**, **Rainier Hodde**, **Iona Iosa** et **Antonella Tufano**.

⁸² VILLIEN Philippe, TOUBANOS Dimitri, *L'enseignement de la transition écologique dans les ENSA*, deux tomes (1: État de l'art, 2: Actes du séminaire), publication des livrables issus du séminaire pédagogique inter-écoles sur l'enseignement de la transition écologique dans les ENSA du 26/11/2015 à l'ENSA Paris-Belleville, 2016, 249 p., 371p. Disponible sur : http://sympa.archi.fr/www/d_read/la_recherche/Transition%20ecologique/Etat%20de%20l%20art.pdf

- Un enseignement de projet de master 1 (S7), à **l'ENSA Paris-La Villette**, liant rénovation urbaine et développement durable.

ILOT DE
CHALEUR



Depuis 2015, très peu d'enseignements abordent la question de l'îlot de Chaleur Urbain. Nous en avons identifié deux uniquement :

- **Un enseignement de séminaire de master (S7) à l'ENSA Paris-Val de Seine, intitulé « Ambiances urbaines » et porté par Edith Akiki, Yann Blanchi, Emmanuel Doutriaux et David Serero.** Les objectifs pédagogiques de cet enseignement sont les suivants : « *Appréhender les enjeux et les bénéfices de la frugalité dans la bioclimatique urbaine — Expérimenter les outils* ». *Le bioclimatique consiste à aller puiser dans le climat les ressources nécessaires au fonctionnement d'un établissement humain pour limiter au strict minimum le recours à des ressources énergétiques complémentaires. À l'échelle d'un projet urbain, cela se traduit par :*
 - *le recours à deux sources principales qui sont le soleil et le vent selon les saisons et les besoins*
 - *la conception de la morphologie du tissu urbain : la forme urbaine (densité, failles, gabarits...), l'occupation des sols (bâti, espace public, espace végétalisé...)*

- *diverses fonctions à assurer : climatique avec la préoccupation fondamentale de créer des îlots de fraîcheur, sanitaire avec la maîtrise et l'évacuation des polluants extérieurs, de confort (thermique, vent, pluie, bruit) et de plaisir.*

L'objectif de ce séminaire est d'étudier tout d'abord les enjeux d'une démarche de conception bioclimatique urbaine élargie et d'expérimenter les diverses approches dans ce domaine : qualitative à travers la perception et le ressenti, quantitative à travers des indicateurs simples ou à travers une modélisation numérique.

Après deux exercices sur la ZAC Rive Gauche puis nous être intéressés aux transformations des cours d'écoles existantes de la ville de Paris en partenariat avec les services de la ville dans le cadre du projet de lutte contre l'îlot de chaleur urbain, nous revenons cette année sur un travail plus approfondi en lien avec les nouvelles constructions réalisées ou en cours de chantier sur le secteur Bruneseau, en particulier sur l'impact des 2 tours de Jean Nouvel en construction⁸³. »

- **Un enseignement de projet (S8) à l'ENSA Paris-Val de Seine, intitulé « Écologie par le projet » et porté par Jean Mas et Dimitri Toubanos.** Au sein de cet enseignement plus global visant à expérimenter des réponses aux problématiques écologiques d'un site très contraint par l'architecture, l'îlot de chaleur urbain est abordé de la manière suivante : *« Nous souhaitons interroger le phénomène de l'îlot de Chaleur Urbain, soit l'élévation de la température dans un îlot bâti en milieu urbain, induit par l'orientation des bâtiments, le choix des matériaux et l'absence de nature, entre autres. Pour répondre à cela les étudiants devront donc à la fois s'intéresser à la nature des sols et des enveloppes bâties, tout en travaillant sur la question de la matérialité.*

Dans le prolongement de cette réflexion, nous allons inviter les étudiants à poser la question des ressources et à s'intéresser au choix des matériaux et des cultures constructives qui s'appliquent au projet. On le repère dans la production architecturale contemporaine : l'utilisation de matériaux biosourcés devient l'apanage du bâtiment "responsable". L'utilisation du bois dans la construction refait surface, accompagnée par la renaissance de la terre, de la paille et du chanvre, entre autres. Sans entrer dans une forme caricaturale d'utilisation d'un matériau pour avoir utilisé un matériau "responsable", cette réflexion a le mérite de poser la question de l'empreinte écologique d'un bâtiment, c'est-à-dire de la quantité de ressources naturelles nécessaires pour le produire, ainsi que de la quantité de déchets qui en émanent. Ce faisant, la provenance des matériaux de construction est interrogée, en s'intéressant au cycle de vie des matériaux de construction et du bâtiment. Comment réutiliser les matériaux d'un bâtiment lorsqu'il arrive à la fin de son cycle de vie ? Faut-il le rendre démontable ? Cela suppose la mise en place d'assemblages constructifs et l'utilisation de matériaux qui permettent de déconstruire le bâtiment en vue de sa transformation, de sa réutilisation ou du recyclage et du réemploi des matériaux qui le composent. Ce faisant, les notions de flexibilités, d'adaptabilité et de réversibilité seront interrogées dans notre enseignement, en posant la question du temps et de son impact sur le processus de conception⁸⁴. »

⁸³ Annexe fiches pédagogique – voir ligne 284 : Fiche Taïga de l'enseignement, disponible sur : <https://taiga.archi.fr/taiga/xyz/nil.php?mdl=2&wrk=fichepp&ptl=esn&etb=pvds&au=2020&pg=esm&cur=esm-3859&esnh=n>

⁸⁴ Annexe fiches pédagogique – voir ligne 314 : Fiche Taïga de l'enseignement, disponible sur : <https://taiga.archi.fr/taiga/xyz/nil.php?mdl=2&wrk=fichepp&ptl=esn&etb=pvds&au=2020&pg=esm&cur=esm-3882&esnh=n>

En s'intéressant à la question de l'îlot de chaleur urbain, se pose directement la question du traitement des sols et de l'espace public, entre autres. Cela permet d'introduire une réflexion sur la manière selon laquelle le vivant, la biodiversité et la nature plus globalement sont introduits dans les écoles d'architecture.

SYNTHÈSE DU TROISIÈME CHAPITRE

À travers ce chapitre, nous nous sommes intéressés à deux thématiques historiques dans la manière d'intégrer la transition écologique dans les écoles d'architecture : le climat et l'énergie.

En effet, ces deux thématiques ont donné naissance à des laboratoires de recherche pionniers dans les ENSA, notamment à Marseille (Laboratoire ABC), Toulouse (Laboratoire LRA) et Nantes (Laboratoire CERMA) pour la bioclimatique, et à l'école d'architecture de Paris-La Villette pour les recherches sur l'énergie. L'énergie a d'ailleurs été la première porte d'entrée des questions environnementales dans le monde de la construction, notamment à partir des chocs pétroliers de 1973 et 1979, qui ont donné naissance aux premières réglementations thermiques et aux premiers labels sur ces questions⁸⁵.

Ce faisant, des enseignements traitant de l'énergétique et du bioclimatique ont existé dans les ENSA depuis longtemps, malgré une baisse du nombre d'enseignements spécifiques sur ces thématiques à travers le temps, sans doute en raison du départ à la retraite des enseignants pionniers qui dispensaient les cours porteurs de ces thématiques dans les écoles.

⁸⁵ TOUBANOS Dimitri, *Les projets de logements en Europe à l'aune du développement durable : adaptations, transformations, innovations et obstacles dans la conception architecturale*, thèse de doctorat en architecture, sous la direction de Virginie Picon-Lefebvre, Université Paris Est, 25/05/2018, 498 p.

- Toutefois, nous constatons un renouveau des questions bioclimatiques et énergétiques dans les ENSA, se traduisant par des enseignements multiples.

Cela pour s'expliquer, d'une part, par la prise de conscience sociétale de la problématique environnementale, qui connaît un essor ces dernières années, a eu un impact sur la structuration des programmes des écoles d'architecture.

- Ce faisant, la thématique des « Ambiances » a une forte place dans les programmes pédagogiques des écoles d'architecture. Au sein de cette thématique se retrouvent des enseignements portant sur l'énergétique, la thermique et la bioclimatique.
- Cela s'est accompagné du développement d'outils d'aide à la conception de plus en plus performants, à l'image de la simulation thermique dynamique, et d'autres logiciels de simulations qui permettent une maîtrise approfondie des ambiances. La part croissante du numérique est ainsi interrogée.

D'autre part, le renouveau des questions environnementales par le biais de la recherche de frugalité⁸⁶ a permis un renouveau de l'intérêt pour la bioclimatique, et plus globalement sur le « low-tech ».

- La traduction de ce phénomène est une part croissante d'enseignements portant sur la bioclimatique, visant une démarche « Low-tech » à la recherche de « frugalité ».

Cela s'est aussi accompagné de l'évolution réglementaire des dernières années (RE 2020, BBCA, E+C-, etc.), en faveur de l'élargissement de la question de l'énergie vers la question du carbone.

Enfin, nous constatons que la réflexion sur la question énergétique et bioclimatique connaît un autre élargissement. Il s'agit de l'échelle d'intervention.

- En effet, si les enseignements historiques sur ces thématiques portaient principalement sur l'échelle de l'édifice, nous constatons que les nouveaux enseignements intégrant une réflexion sur l'énergétique et la bioclimatique s'intéressent à l'échelle urbaine, voire territoriale.

Cela suit encore une fois les préoccupations du monde de la construction, qui irrigue les enseignements dans les ENSA, à l'image de la prise en compte de l'îlot de chaleur urbain, entre autres.

⁸⁶ Lire le manifeste pour une frugalité heureuse et créative, lancé par Dominique Gauzin-Müller, Philippe Madec et Alain Bornarel en 2018 : <https://www.frugalite.org/fr/le-manifeste.html>

CHAPITRE IV

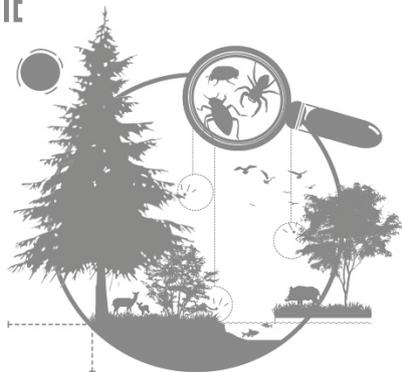
LA BIODIVERSITÉ ET LE VIVANT



INTRODUCTION DU CHAPITRE 4

Il peut sembler paradoxal d'accorder une place aussi structurante aux questions écologiques concernant le paysage, la nature, les milieux non urbains, la biodiversité et le vivant. Auprès du grand public, dans la doxa des médias généralistes, les architectes ne sont-ils pas censés être des personnages de chantier, avec casques jaunes vissés sur la tête? Ou sont-ils vus comme des intellectuels accompagnant les processus de la construction du cadre bâti? Dans tous les cas il s'agit de pratiques centrées sur l'objet bâtiment, sur l'édifice. L'aménagement extérieur est donc essentiellement, dans cette perspective, une conséquence de l'acte de bâtir des édifices. Donc la question de comprendre pourquoi les études d'architecture comportent des enseignements sur ces questions du vivant et de la biodiversité, de la nature, se pose par déduction: ces apprentissages dans les ENSA sont-ils inutiles et sans suite dans la pratique professionnelle? L'avenir nous le dira, mais recensons donc les enseignements des ENSA(P) d'IDF notamment apparentés et liés aux «humanités environnementales».

BIODIVERSITÉ



LA BIODIVERSITÉ, LE VIVANT

Un premier test est opéré avec le mot clé «Biodiversité». Il s'agit de repérer les occurrences de ce mot dans le corpus des fiches pédagogiques sélectionnées pour cet inventaire uniquement.

Nombre d'occurrences du mot clé « Biodiversité »

Répartition par établissements

École nationale supérieure d'architecture de Paris-Belleville	0
École nationale supérieure d'architecture Paris-Est	1
École nationale supérieure d'architecture de Paris-La Villette	1
École nationale supérieure d'architecture de Paris-Malaquais	0
École nationale supérieure d'architecture de Paris-Val de Seine	5
École nationale supérieure d'architecture de Versailles	0
Total	7

Nombre d'occurrences du mot clé « Biodiversité »

Répartition par type d'enseignement

Cours Magistral	4
CM+TD	1
TD	1
Intensif / Projet / Studio / PFE	0
Séminaire / Recherche	1

Un deuxième test est fait pour le mot clé « nature », très polysémique, et marqueur de multiples sujets :

Nombre d'occurrences du mot clé « Nature »

Répartition par établissements

École nationale supérieure d'architecture de Paris-Belleville	2
École nationale supérieure d'architecture Paris-Est	2
École nationale supérieure d'architecture de Paris-La Villette	8
École nationale supérieure d'architecture de Paris-Malaquais	2
École nationale supérieure d'architecture de Paris-Val de Seine	7
École nationale supérieure d'architecture de Versailles	2
Total	23

Nombre d'occurrences du mot clé « Biodiversité »

Répartition par type d'enseignement

Cours Magistral	7
CM+TD	1
TD	3
Intensif/ Projet / Studio / PFE	6
Séminaire / Recherche	6

Si l'on croise les occurrences des mots « Nature » et « Risque » cela donne :

Nombre d'occurrences du mot clé « Nature » et « Risque »

Répartition par type d'enseignement

Cours Magistral	0
CM+TD	1
TD	1
Intensif/ Projet / Studio / PFE	2
Séminaire / Recherche	3

Ainsi peut-on apprécier la modestie du traitement de ces thématiques dans les ENSA(P) d'IDF.

Les enseignements centrés sur le monde vivant, sur la biodiversité sont notamment les suivants :

- **Un enseignement de cours en première année de master (S8) à l'ENSA Paris-Val de Seine, porté par P. Zourgane et intitulé « La politique de la végétation ».** L'approche est originale: « *Architecture et Nature, stratégies territoriales et géopolitiques: il s'agit d'introduire avec ce cours des recherches sur la végétation comme agent politique*⁸⁷. »
- **Un enseignement de TD en première année de licence (S1) à l'ENSA Paris-Est, porté par M. Malclès et Mme Chauvac et intitulé « Outils du territoire ».** Une initiation « holistique » du territoire y est assumée: « *Partant de la cartographie comme outil de représentation et de description d'une entité géographique, chaque séance vise à décrypter les différentes strates successives qui la composent: de la roche au sol, du relief au paysage de l'eau, du vivant à la notion de milieu et à la façon dont l'homme y habite, y fait des chemins et y installe son habitat. Il s'agira de comprendre la nature, la mesure, l'écologie et les interactions qu'entretient chacun de ces éléments. Au fur et à mesure des séances, émerge une conscience du territoire*⁸⁸. »
- **Un enseignement de cours en master (S7) à l'ENSA Paris-La Villette, porté par Mme Antonioli et intitulé « Philosophie – L'enjeu politique ».** Le contenu s'appuie sur les auteur-e-s au cœur du prisme de l'écologie politique: « *Cet enseignement a pour but d'exposer les axes principaux de la nouvelle pensée de la nature qui se développe entre la deuxième moitié du XX^e siècle et le XXI^e, à partir de l'analyse des travaux des philosophes (Félix Guattari, Edgar Morin, Bernard Stiegler,*

⁸⁷ Annexe fiches pédagogique – voir ligne 302: Fiche Taïga de l'enseignement, disponible sur: <https://taiga.archi.fr/taiga/xyz/nil.php?mdl=2&wrk=fichepp&ptl=esn&etb=pvds&au=2020&pg=esm&cur=esm-3585&esnh=n>

⁸⁸ Annexe fiches pédagogique – voir ligne 61: Fiche Taïga de l'enseignement, disponible sur: <https://taiga.archi.fr/taiga/xyz/nil.php?mdl=2&wrk=fichepp&ptl=esn&etb=mlvl&au=2020&pg=esm&cur=esm-1231&esnh=n>

Peter Sloterdijk), des économistes (Serge Latouche), des sociologues (Bruno Latour), des paysagistes (Gilles Clément) qui nous invitent depuis longtemps à bâtir une relation riche de sens avec toutes les composantes (naturelles, sociales, techniques, urbaines) de notre environnement, dans une perspective clairement affirmée d'écologie politique.»

La philosophie de la nature y est ici articulée avec celle de la technique dans une perspective englobante particulièrement bienvenue dans les ENSA(P) :

«Écologie politique et philosophie. Tous les idéaux de la modernité (le progrès, la croissance, la technique, la maîtrise de l'homme sur la Nature) ont contribué à imposer pendant plusieurs siècles un humanisme non écologique et un développement techno-économico-scientifique peu soucieux de la préservation des ressources naturelles de la planète. L'urgence environnementale et les débats autour du "développement durable" ont mis récemment l'écologie au cœur de l'actualité. Mais la question écologique ne peut se cantonner à la sphère restreinte des experts et des savants ni s'énoncer exclusivement dans un vocabulaire technocratique; elle implique une nouvelle philosophie des rapports entre l'homme, la technique et la Nature, mais aussi de nouvelles orientations dans tous les champs de l'activité humaine (politique, économie et culture). Le cours se propose d'exploser ce tournant philosophique, en lien étroit avec la théorie de l'architecture et de la ville⁸⁹...»

⁸⁹ Annexe fiches pédagogique – voir ligne 129: Fiche Taïga de l'enseignement, disponible sur: <https://taiga.archi.fr/taiga/xyz/nil.php?mdl=2&wrk=fichepp&ptl=esn&etb=plvt&au=2020&pg=grp&cur=grp-1152-7&esnh=1>

GÉOGRAPHIE
ET PAYSAGE



Sur la géographie et le paysage, **l'enseignement des cours en première année de licence (S1) à l'ENSA Paris-La Villette, porté par Mme Luxembourg et Mme Zaharia et intitulé « Géographie »**, est révélateur: « Acquérir les notions de compréhension et d'analyse du système-terre, et le vocabulaire ad hoc. Savoir identifier et décrire les caractéristiques et les enjeux de lieux donnés à partir des éléments de connaissance acquis. (...) L'enseignement de géographie au premier semestre de la formation des architectes aborde des thématiques environnementales. En lien avec des questionnements d'actualité sur la transition écologique, ce cours donne des outils de compréhension du système-terre et de définition des dynamiques géomorphologiques, climatiques, hydrographiques, biogéographiques.(...) Le cours abordera donc une approche globale des processus du système-terre à l'œuvre et de leurs effets, notamment en termes de typologie des climats et des sols (...) Ce faisant, quelques exemples de transformation du substrat et des conditions climatiques et spatiales comme les îlots de chaleur urbains, les conséquences de l'artificialisation des sols et de la minéralisation des espaces, permettent de définir les mutations à l'œuvre dans cet âge géologique en définition qu'est l'anthropocène. Enfin la progression de la réflexion aboutira à l'étude des risques naturels et technologiques, aux politiques et dispositifs de leurs gestions.

Les notions d'aléa, vulnérabilité, enjeu, risque et catastrophe y seront définies et mises en perspective⁹⁰.»

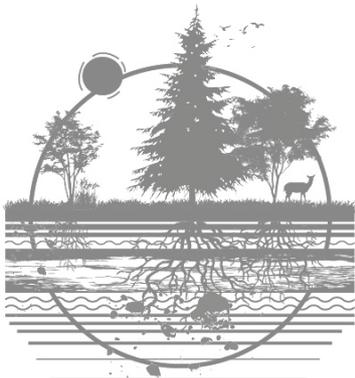
DE L'IMPORTANCE DE CONNAÎTRE ET DE PLANTER LES ARBRES

On connaît l'importance cruciale du rôle des arbres dans la biodiversité mondiale et dans la lutte contre les dérèglements climatiques. Il est donc particulièrement insatisfaisant que dans les ENSA(P) d'IDF un seul enseignement développe (remarquablement) un contenu détaillé sur les arbres:

- **Un enseignement de cours en master (S7 et S9) à l'ENSA Paris-La Villette, porté par Mme Naviner et intitulé « Des Arbres dans la ville, des arbres pour la ville ».** Le contenu est engagé et très transversal: *« Les arbres représentent pourtant l'une des réponses aux problèmes environnementaux et climatiques (entre autres) des grandes agglomérations. Dans l'objectif d'une meilleure prise en compte de leurs besoins et de leurs caractéristiques, ce cours donnera aux étudiants les outils leur permettant un choix raisonné et une mise en œuvre sensible dans leurs projets. »* Le contenu se déploie en trois mouvements:
 - «1 Découverte des caractéristiques des végétaux: observer / décrire / reconnaître
 - 2 Pourquoi planter en ville: compréhension des enjeux liés à leur présence dans la ville (esthétiques, sanitaires, écologiques, environnementaux, sociaux, culturels, économiques, etc.)
 - 3 Des arbres et des hommes⁹¹.»

⁹⁰ Annexe fiches pédagogique – voir ligne 98 et 99: Fiche Taïga de l'enseignement, disponible sur: <https://taiga.archi.fr/taiga/xyz/nil.php?mdl=2&wrk=fichepp&ptl=esn&etb=plvt&au=2020&pg=grp&cur=grp-1089-3&esnh=n>

⁹¹ Annexe fiches pédagogique – voir ligne 167: Fiche Taïga de l'enseignement, disponible sur: <https://taiga.archi.fr/taiga/xyz/nil.php?mdl=2&wrk=fichepp&ptl=esn&etb=plvt&au=2020&pg=grp&cur=grp-1156-7&esnh=n>



LE MILIEU

La première famille relève du rapport entre l'être humain et son «écoumène⁹²», de ses lieux pour l'habiter, là où il est hébergé, où il travaille, où il se distrait, où il se soigne... nous appelons cela de manière générique le milieu.

Un enseignement est particulièrement représentatif de cet ancrage dans l'anthropologie de la notion centrale de lieu et de milieu: il s'agit d'un **enseignement de cours en deuxième année de licence (S4) à l'ENSA Paris-Val de Seine, porté par Léonard Legendre, intitulé « Anthropologie de l'espace »**. La vision anthropologique peut sembler très anthropocentrée, ainsi est-il rappelé:

«Le lien entre espace et lieu, c'est l'homme. En tant qu'être au monde, il est un être spatial et il est un être fondateur de lieux» Henri MALDINEY – "Topos-logos-aisthesis" in Le sens du lieu, Collectif, Bruxelles, Ousia, 1996, p. 13-34.» Le déroulé du cours contient de nombreuses accroches sur le corpus des références théoriques du monde de l'écologie: *«Nature en ville. Nature vs culture. La culture ou les cultures? Une nature ou des natures? Les 4 ontologies selon Philippe Descola – Terroir et territoire – La nature comme construction sociale – Culture de la nature, nature de la culture – L'environnement – L'invention du paysage⁹³.»*

⁹² On évoque là l'approche d'Augustin Berque, *Médiance, de milieux en paysages*, Paris, Belin/Reclus, 2000 (1re ed. 1990), 161 p.

⁹³ Annexe fiches pédagogique – voir ligne 250: Fiche Taïga de l'enseignement, disponible sur: <https://taiga.archi.fr/taiga/xyz/nil.php?mdl=2&wrk=fichepp&ptl=esn&etb=pvds&au=2020&pg=esm&cur=esm-3635&esnh=n>



Des enseignements structurants des ENSA sur les questions urbaines et territoriales s'y ancrent explicitement :

- **Un enseignement de séminaire de master (S7) à l'ENSA Paris-La Villette, dirigé par M. Bonnaud, avec M. Bouilhol, M. Fraigneau, M. Gourvil, M. Szuter, Mme Bodart, Mme Delmond, Mme Fremyet, intitulé « Architecture des milieux habités : philosophie, architecture, urbain ».** Les fondamentaux y sont posés : *« Désormais, sous l'action des hommes, l'ensemble des grands systèmes de la planète Terre (les cycles de l'eau, des sédiments, du CO2, de la biomasse, les écosystèmes et les climats) se transforment et modèlent une planète sans précédent historique. Cette situation inédite et globale ouvre une ère géologique nouvelle nommée Anthropocène. Les constructions humaines et le système Terre y forment un ensemble interdépendant et instable, qui nous mobilise particulièrement en tant qu'architectes, car ce sont bien les conditions d'habitabilité de la planète qui sont menacées. Dans le séminaire, nous posons donc l'hypothèse que l'architecture, la discipline en charge des installations humaines, constitue une des pratiques emblématiques de ce contexte anthropocénique. »*

Les thématiques des « milieux habités » sont les suivantes :

- *« Anthropocène et ces récits,*
 - *Les outils pour repenser l'idée de nature,*
 - *Quel métabolisme pour quelles villes?*
 - *Relations entre sensibilité écologiques et nouvelles esthétiques,*
 - *Comment regarder la fragilité, la vulnérabilité des formes du vivant,*
 - *Aborder les risques des catastrophes, les effondrements⁹⁴. »*
- **Un enseignement post-master de DSA (S1-S2) à l'ENSA Paris-Est, porté et dirigé par Eric Alonzo, et intitulé « DSA Architecte Urbaniste ».**

Le « milieu » est la notion structurante transversale : *« Repenser la synergie avec le vivant, le climat, le sol est l'enjeu que doit relever le concepteur-urbaniste pour accompagner la perpétuelle et nécessaire évolution du milieu "naturel" humain : la ville. La semaine intensive "écologie urbaine" vise à apporter à l'étudiant un nouvel éclairage sur les interactions du monde vivant avec les milieux de vie pour une approche du projet urbain mieux mesurée. Elle prendra appui sur :*

- *La présentation de méthodes de prise en compte des ressources naturelles telles que le soleil, le vent, la pluie, les sols, le végétal, l'animal...*
- *L'illustration de pratiques d'ingénierie écologique en cours à différentes échelles du projet urbain : de la stratégie territoriale à la maîtrise d'œuvre urbaine⁹⁵... »*

⁹⁴ Annexe fiches pédagogique — voir ligne 116 : Fiche Taiga de l'enseignement, disponible sur : <https://taiga.archi.fr/taiga/xyz/nil.php?mdl=2&wrk=fichepp&ptl=esn&etb=plvt&au=2020&pg=grp&cur=grp-363-510&esnh=n>

⁹⁵ Livret des études du DSA Architecte Urbaniste, téléchargeable : https://paris-est.archi.fr/content/footer/4-telechargements/eavt_livret_etudes_dsa.pdf (consulté en juillet 2021).

L'architecture contribue à la fabrication et l'entretien des « milieux ». Nous le verrons, l'usage de cette notion de milieu est complémentaire, et parfois alternative à celle d'environnement et de territoire.

« La relation entre le local et le global devient alors une préoccupation centrale dans la formation des architectes, notamment lorsqu'il s'agit de réfléchir à la question des ressources et de la matérialité. En effet, le rapport Brundtland de 1987 définissait le développement durable comme n'étant « pas un état d'équilibre, mais plutôt un processus de changement dans lequel l'exploitation des ressources, le choix des investissements, l'orientation du développement technique ainsi que le changement institutionnel sont déterminés en fonction des besoins tant actuels qu'à venir » (Rapport Brundtland, 1987)⁹⁶. La prise en compte des ressources limitées de la planète induit alors un changement de paradigme dans la manière de construire et de concevoir la ville. Comment faire avec ce qui est déjà là ? Comment réduire l'empreinte écologique des projets ?

En parallèle, la transition écologique induit des changements dans les conditions d'habiter. Il s'agit à la fois d'apprendre à habiter avec le climat, mais également de s'adapter à l'évolution des modes de vie. La notion de confort se confronte alors aux nouveaux usages induits par l'évolution des familles, mais aussi aux nouvelles conditions climatiques qui fluctuent de plus en plus. Dans ce contexte, il s'agit de poser la question de la capacité d'adaptation de l'architecture et de la ville aux évolutions en cours, que celles-ci soient climatiques, démographiques ou économiques.

⁹⁶ ONU, Commission mondiale sur l'environnement et le développement (1987), *Rapport Brundtland – Notre avenir à tous*, rapport de la commission mondiale sur l'environnement et le développement de l'Organisation des Nations unies, présidée par Gro Harlem Brundtland, 1987, 349 pages, page 14.

Cela revient à poser la question du temps dans le processus de projet, en intégrant la notion d'incertitude et d'aléas dans les démarches de concepteurs. Les enseignants réinterrogent la relation au milieu, aux ressources et le rapport à l'existant, dans une vision holistique du processus de conception⁹⁷.»

Certains enseignements portant sur l'habitat, le logement, témoignent de cet impact des conséquences des crises d'origine écologique sur l'habiter :

- **Un enseignement de studio en troisième année de licence (S5) à l'ENSA Paris-La Villette, porté par Mme Pignot et M. Farret, intitulé « Projet d'architecture ».** Le contenu évoque l'impact de la pandémie de Covid-19 : *« Avec l'expérience des deux mois de confinement on ne peut plus se poser la question de l'habiter et donc de la conception des logements de la même manière. Si on parle d'étymologie, confiner au sens d'enfermer, "forcer quelqu'un à rester dans un espace limité", mais aussi les confins d'un paysage, les limites, les frontières, les seuils. Ce confinement bien sûr nous a questionnés sur l'écologie de manière générale mais, plus précisément, il a questionné les limites, les seuils et leur porosité⁹⁸. »*

⁹⁷ Toubanos Villien 2021: Philippe Villien et Dimitri Toubanos, *Former des architectes pour la transition écologique et sociale*, in numéro spécial revue Annales des Mines, Annales des Mines – Responsabilité & Environnement, chapitre IV. Des connaissances aux compétences : la formation aux métiers de la transition, page 66. Consultable : <http://www.annales.org/re/2021/re101/2021-01-17.pdf>

⁹⁸ Annexe fiches pédagogique – voir ligne 109 : Fiche Taïga de l'enseignement, disponible sur : <https://taiga.archi.fr/taiga/xyz/nil.php?mdl=2&wrk=fichepp&ptl=esn&etb=plvt&au=2020&pg=grp&cur=grp-1106-10&esnh=n>

L'URBANISME ÉCOLOGIQUE

L'enseignement de l'urbanisme dispose désormais de cours, de studios et de séminaires qui priorisent l'approche écologique, pour structurer leurs contenus et l'articulation générale des séances. L'articulation est souvent faite par le thème de l'adaptation et la lutte contre les dérèglements climatiques. Nous repérons notamment les enseignements suivants :

- **Un enseignement de cours en deuxième année de licence (S4) à l'ENSA Paris-Val de Seine, porté par Dimitri Toubanos et intitulé « Ce que fait l'écologie à la ville ».** Il s'agit de « proposer une histoire de la ville par le prisme de la question écologique. Du milieu du XIX^e siècle à aujourd'hui, en passant par les dispositifs bioclimatiques des années 1960-70 et par l'émergence du durable dans l'architecture de la fin du millénaire, il s'agit de comprendre comment la construction d'un récit autour de l'écologie nous conduit à penser et à habiter différemment la ville⁹⁹. »
- **Un enseignement de studio en troisième année de licence (S6) à l'ENSA Paris-La Villette, porté par Anne d'Orazio et intitulé « Projet urbain ».** Le sujet est clairement inspiré par la situation écologique : « Ce travail s'inscrit dans la suite de la consultation lancée par le Département de la Seine-Saint-Denis, intitulé "Horizon 2030!". Il vise à partir d'une approche par scénario à projeter le devenir du territoire en faisant face aux risques climatiques, en prenant en compte les vulnérabilités sociales, résidentielles, spatiales et en s'appuyant sur les opportunités en termes de population, de culture, d'écologie, d'espace, de paysage¹⁰⁰. »

⁹⁹ Annexe fiches pédagogique — voir ligne 249 : Fiche Taïga de l'enseignement, disponible sur : <https://taiga.archi.fr/taiga/xyz/nil.php?mdl=2&wrk=fichepp&ptl=esn&etb=pvds&au=2020&pg=esm&cur=esm-4101&eshn=n>

¹⁰⁰ Annexe fiches pédagogique — voir ligne 112 : Fiche Taïga de l'enseignement, disponible sur : <https://taiga.archi.fr/taiga/xyz/nil.php?mdl=2&wrk=fichepp&ptl=esn&etb=plvt&au=2020&pg=grp&cur=grp-1136-9&eshn=n>

- **Un enseignement de studio en troisième année de licence (S6) à l'ENSA Paris-La Villette, porté par M. Gourvil et Mme Bodart et intitulé « ÎLE-DE-FRANCE + 2 °C — Hériter du Boulevard périphérique parisien dans une situation de réchauffement climatique ».** Le contenu s'articule clairement à partir du climat : « *La crise climatique, parce qu'elle recouvre des enjeux à la fois environnementaux et sociétaux, politiques et écologiques, appelle à de nouvelles manières de voir et concevoir, d'imaginer et architecturer le devenir possible des villes et territoires. (...) Ce groupe de projet interroge les territoires urbains au travers de l'adaptation de la ville et de l'architecture au réchauffement climatique annoncé. L'objectif de l'accord de Paris — visant notamment à la limitation du réchauffement climatique à 2°C pour 2100 (COP21) — est ici repris comme prétexte d'expérimentation. Plus encore, l'adaptation au réchauffement climatique est considérée comme un préalable à l'initiation au projet urbain, à l'appréhension de ses articulations d'échelles spatiales et temporelles, à ses modes d'analyse et ses choix de (re-)programmation. L'enjeu est de pouvoir confronter le projet, très en amont, à un travail de scénarios prospectifs qui réfléchit à l'évolution des modes de vie et aux conséquences de la transformation du climat. Visant une ville acclimatée plutôt que climatisée, les enjeux environnementaux sont doubles : minimiser l'impact de l'activité humaine sur l'environnement, en particulier réduire les émissions de gaz à effet de serre, et adapter les territoires à un autre contexte climatique. (...) Une problématique ciblée sur les effets matériels-concrets du réchauffement climatique (par exemple : la ville post-carbone, l'îlot de chaleur urbain ou une autre utilisation des éléments AIR, EAU et SOL pour spatialiser les phénomènes de canicule, de crues éclaircies, ou de pollution de l'air)¹⁰¹. »*

¹⁰¹ Annexe fiches pédagogique — voir ligne 113 : Fiche Taïga de l'enseignement, disponible sur : <https://taiga.archi.fr/taiga/xyz/nil.php?mdl=2&wrk=fichepp&ptl=esn&etb=plvt&au=2020&pg=grp&cur=grp-1136-11&eshn=n>

- **Un enseignement de cours en master (S8) à l'ENSA Paris-Est, porté par un collectif de l'ENSA, intitulé « Les leçons du mardi : Apprendre à transformer en zone de turbulences ».** Il s'agit de décliner à travers de nombreuses conférences trois approches complémentaires des questions territoriales qui convoquent les questions écologiques: « *La transformation des conditions d'exercice du métier d'architecte s'accélère sous l'effet des turbulences économiques et écologiques que traversent nos sociétés. Cet état d'agitation fait émerger de nouveaux territoires, de nouvelles pratiques du projet d'architecture.*
 - *Nous proposons de prendre le temps de discuter des grandes turbulences à l'œuvre en posant trois questions:*
 - *Une première sur le cadre de commande et l'économie du projet: comment concevoir sans commande claire, sans programme défini, sans financement stable, sans dynamique de marché, sans pilotage intelligible, sans opérateurs évidents?*
 - *Une deuxième sur les nouveaux territoires: comment agir dans des situations urbaines reléguées, délaissées ou tout simplement mises en attente?*
 - *Une troisième sur les pratiques et l'écologie de projet: comment construire en limitant l'empreinte environnementale, la dépendance aux énergies fossiles, l'obsolescence accélérée, la destruction des sols?*
 - *Deux types de leçons s'alternent au fil du cycle: celles qui visent à décrire, analyser, problématiser les mutations en cours dans les villes et des territoires par une ouverture disciplinaire: agronomes, anthropologues, géographes, sociologues viennent éclairer les nouveaux défis du projet d'architecture. Celles qui s'attachent à exposer, décortiquer, mettre en perspective des expérimentations inédites et savoir-faire ordinaires: architectes, paysagistes, urbanistes sont invités à présenter leurs postures et pratiques engagées.»*

À titre de repérage et de références, voici les intervenants extérieurs en appui, avec leurs idées et leurs pratiques engagées: « *Les espaces autorisants de l'urbanisme interstitiel: Nicolas Détrie, urbaniste, directeur de YesWeCamp / La métropolisation, une chance pour la campagne?: Philippe Estèbe, géographe, enseignant à Science Po et au CNAM, directeur d'études chez ACADIE / La mondialisation, quelles capacités réactives des villes?: Saskia Sassen, sociologue et économiste, enseignante à Columbia University / La territorialisation de l'architecture: Claude Valentin, architecte, fondateur de l'agence Haha. / La destruction des sols, que peut l'architecture?: Emmanuel Bourguignon, agronome, directeur de développement au LAMS (Thibault). / La gestion paysanne des villes: Julie-Lou Dubreuilh, architecte, fondatrice des Bergers Urbains. / La zone. Architectures et paysages des espaces délaissés: Sara Marini, architecte, docteure de recherche, enseignante IUAV Venise. / From elemental to fundamental: Josep Ricart Ulldemolins, architecte, fondateur de l'agence Harquitectes. / La dévitalisation territoriale, la fin des petites villes?: Eric Chauvier, anthropologue, enseignant à l'ENSAV et auteur de *La petite ville*¹⁰². »*

L'énoncé des objectifs de certains enseignements est révélateur, et certainement modélisant, pour comprendre la réarticulation en cours des savoirs sur les territoires dans le prisme de l'écologie.

- **Un enseignement de séminaire en master (S7 et S8) à l'ENSA Paris-La Villette, porté par Mme Macaire, Mme d'Orazio, Mme Jourdeuil, Mme Tufano, Mme Zamant, intitulé: « Habitat et ville durable, pour une approche critique de la fabrique urbaine ».** Ce séminaire aborde le sujet avec un spectre large en partant des impacts et des conséquences du dérèglement

¹⁰² Annexe fiches pédagogique – voir ligne 81: Fiche Taiga de l'enseignement, disponible sur: <https://taiga.archi.fr/taiga/xyz/nil.php?mdl=2&wrk=fichepp&ptl=esn&etb=mlvl&au=2020&pg=esm&cur=esm-1804&esnh=n>

climatique: « *Alors que l'urgence climatique interpelle le monde social et devient un enjeu incontournable de nos territoires, tous les indicateurs nous rappellent combien le processus continu d'urbanisation pèse sur les équilibres sociaux, environnementaux et contribue à la diffusion des émissions carbone.* » Il y est insisté sur « *les enjeux architecturaux et urbains durables auxquels devront faire face les territoires et les acteurs, au regard des nouveaux impératifs (contraintes climatiques et énergétiques, sortie des énergies fossiles, résilience urbaine...).* Les cadres et méthodes de production (*fabrication des éco-quartiers, production d'une architecture écologique, diffusion de modèle de participation de différents acteurs aux processus de conception et d'aménagement...*) seront questionnés selon une *approche résolument critique et compréhensive*¹⁰³ ».

Au sein du DSA d'architecte urbaniste de l'ENSA Paris-Est, l'écologie est structurante des contenus. Par exemple, **l'enseignement de cours (S2 du DSA) à l'ENSA Paris-Est, porté par M. Barbier avec M. Dupont, M. Maytraud et M. Meulmans, intitulé « Écologie urbaine »**, développe le contenu suivant:

« *La modernité nous a fait passer d'un processus spontané d'organisation et de fonctionnement des écosystèmes, régis par les cycles naturels, à un processus dominé, construit et géré par l'Homme. S'insérer dans un lieu, s'intégrer dans un milieu "sans casser la machine" est une alchimie conceptuelle et technique délicate. Repenser la synergie avec le vivant, le climat, le sol est l'enjeu que doit relever le concepteur-urbaniste pour accompagner la perpétuelle et nécessaire évolution du milieu "naturel" humain: la ville. La semaine intensive "écologie urbaine" vise à apporter à l'étudiant un nouvel éclairage sur les interactions du*

*monde vivant avec les milieux de vie pour une approche du projet urbain mieux mesurée. Elle prendra appui sur / la présentation de méthodes de prise en compte des ressources naturelles telles que le soleil, le vent, la pluie, les sols, le végétal, l'animal... / l'illustration de pratiques d'ingénierie écologique en cours à différentes échelles du projet urbain: de la stratégie territoriale à la maîtrise d'œuvre urbaine / l'élaboration par l'étudiant d'une stratégie de gestion d'une ou plusieurs ressources naturelles dans le cadre de l'atelier de projet du semestre*¹⁰⁴. »

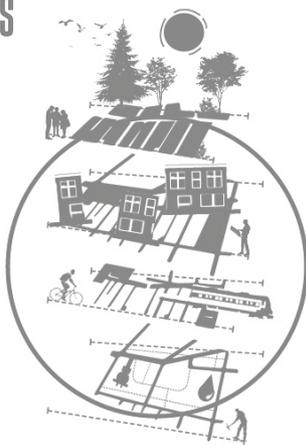
Enfin, le mouvement des « villes en transition » initié par Rob Hopkins en Grande-Bretagne a inspiré **un enseignement de master (S9) à l'ENSA Paris-La Villette, porté par Mme Lapassat et M. Hoessler, intitulé: « Paysage/s: la démarche paysagère pour le projet architectural et urbain »**. La méthodologie de Rob Hopkins est prise pour base de la réflexion urbaine et appliquée en Île-de-France: « *À la recherche d'une société plus écologique, de nombreuses initiatives publiques et privées tendent à modifier la manière de concevoir bâtiments et espaces publics. Parmi ces initiatives, celle des "Villes en Transition" porte un regard particulièrement intéressant sur les objectifs à atteindre à l'échelle globale, en proposant et cherchant méthodes et outils pour y parvenir à une échelle locale. Mouvement ou réseau d'initiatives locales et citoyennes, la Ville en Transition s'inspire des principes de la permaculture pour penser et construire une société dans laquelle intelligence, sobriété et efficacité permettraient la transition énergétique et écologique nécessaire à une société "sans pétrole". Ce mouvement qui est devenu mondial trouve pourtant un enracinement local, celui de l'initiative citoyenne. Il est né d'un exercice universitaire, une expérimentation de descente énergétique, mené en 2005 par les étudiants du*

¹⁰³ Annexe fiches pédagogique – voir ligne 114: Fiche Taïga de l'enseignement, disponible sur: <https://taiga.archi.fr/taiga/xyz/nil.php?mdl=2&wrk=fichepp&ptl=esn&etb=plvt&au=2020&pg=grp&cur=grp-363-506&esnh=n>

¹⁰⁴ Annexe fiches pédagogique – voir ligne 97: Fiche Taïga de l'enseignement, disponible sur: <https://taiga.archi.fr/taiga/xyz/nil.php?mdl=2&wrk=fichepp&ptl=esn&etb=mlvl&au=2020&pg=esm&cur=esm-1690&esnh=n>

cours de soutenabilité appliquée de l'université de Kinsale (Irlande), sous la direction de Rob Hopkins, enseignant en permaculture. En 2006, la ville de Totnes (Grande-Bretagne) se lançait avec Rob Hopkins dans la mise en application des actions qui lui permettraient de penser et mettre en œuvre les moyens de sa transition vers un monde sans pétrole. Rob Hopkins est aujourd'hui considéré comme le fondateur de ce mouvement, Totnes comme la première expérience menée à l'échelle urbaine¹⁰⁵.»

TISSUS URBAINS



LA NATURE EN VILLE

La nature en ville est devenue un axe puissant, structurant des enseignements. Ainsi, c'est l'un des axes de plusieurs séminaires :

- **Un enseignement de séminaire en master (S9) à l'ENSA de Paris-Val de Seine, porté par Xavier Lagurgue et V. Laureau, intitulé « Technologies nouvelles pour l'architecture, l'urbanisme et l'environnement ».**

Voici le détail de l'un des axes du séminaire : « Nature en ville ». L'expression concerne le vivant non humain dans le cadre de vie bâti. Sont concernées toutes les échelles urbaines et architecturales, les trames vertes et bleues, les nouvelles formes urbaines (en lien avec Sorbonne université), les modes de végétalisation du bâti, le jardinage de balcon, la place de l'animal en ville, les nouvelles esthétiques écologiques... En milieu marin, les récifs artificiels, les ouvrages de protection contre le risque de submersion et leurs usages (en lien avec le Parc National Marin du Golfe du Lion¹⁰⁶. »

On notera également dans la même posture écologique **l'enseignement de studio, PFE (S10) à l'ENSA de Paris-Val de Seine, porté par M. Baumann, M. Lagurgue, M. Langlois, M. Léger, M. Maufay, Mme Cortesse, intitulé « Écologies architecturales ».** La référence structurante aux trois écologies de Guattari est ici clairement énoncée, et pourrait être modélisante pour de nombreux enseignements « d'urbanisme écologique » :

« Écologies architecturales » et non « architectures écologiques » - Parce qu'il s'agit aussi d'énoncer et de réfléchir à ce qui concourt à l'élaboration de l'architecture en plus d'étudier l'architecture produite à travers ses processus

¹⁰⁵ Annexe fiches pédagogique – voir ligne 170 : Fiche Taïga de l'enseignement, disponible sur : <https://taiga.archi.fr/taiga/xyz/nil.php?mdl=2&wrk=fichepp&ptl=esn&etb=plvt&au=2020&pg=grp&cur=grp-1153-10&esnh=n>

¹⁰⁶ Annexe fiches pédagogique – voir ligne 347 : Fiche Taïga de l'enseignement, disponible sur : <https://taiga.archi.fr/taiga/xyz/nil.php?mdl=2&wrk=fichepp&ptl=esn&etb=pvds&au=2020&pg=grp&cur=grp-3495-2&esnh=n>

et ses méthodes. Les écologies architecturales précèdent les architectures écologiques. Elles se situent en amont du processus de conception et participent à la construction intellectuelle de l'architecte, pour réfléchir à l'écologie, science qui étudie le rapport des individus à leur habitat (du grec ancien *oïkos*, maisons, bien domestique, habitat, milieu naturel).

À l'instar de Félix Guattari (Guattari, 1989), à qui nous empruntons "les trois écologies" pour l'adapter à notre studio, posons l'hypothèse que trois écologies sont nécessaires à la production architecturale: une écologie techno-environnementale, une écologie socio-économique et une écologie individuelle, ou écologie des idées et de la subjectivité.

L'écologie techno-environnementale désigne le rapport qu'entretiennent nos modes de production techniques avec la nature "nature". Quelle quantité d'eau, d'énergie, de matière soustraite au milieu naturel pour combien de déchets polluants réintroduits dans les écosystèmes naturels? L'exposition "Matière grise" qui vient de s'achever au Pavillon de l'Arsenal à Paris développait des modes de production contemporains de la crise écologique et économique qui consistent à "faire avec". Dernier avatar de la "contre-culture" ou véritable émergence de notre prise de conscience commune? À nous d'en décider!

L'écologie socio-économique désigne, rapportée à l'architecture, les rapports sociaux mis en jeu tant par l'acte d'habiter (au sens large) que par celui de bâtir. Ces rapports sont régis par des échanges dont l'économie, du grec ancien *οικονομία* / *oikonomía*: "administration d'un foyer", ne fait plus partie depuis des lustres de l'enseignement du projet au prétexte de l'épanouissement créatif. Dans le contexte du changement écologique et économique mondial, il est grand temps sinon d'évaluer, du moins de mettre en lien, les hypothèses de projet avec les systèmes de contraintes socio-économique dont relèvent les contextes et les programmes concernés.

L'écologie individuelle est celle des idées, elle se nourrit des deux premières écologies autant qu'elle les conditionne. Elle fait de nous des architectes, acteurs responsables de l'élaboration du cadre de vie et de la préservation de l'environnement. Les choix techniques, les choix esthétiques qu'il nous revient de faire et qui font que le tout fera plus que la somme des parties demandent culture, discernement, éthique. En un mot: engagement! Ces notions fondent le DE Écologies, elles sont également à la racine de notre studio de projet¹⁰⁷.

La nature peut également être placée en source principale d'inspiration, dans une perspective traditionnelle à partir du jeu des saisons par exemple, comme dans **un enseignement de studio en deuxième année de licence (S3) à l'ENSA de Versailles, porté par Mme Hondelatte et intitulé « Workshop Maisons remarquables »**. Le Japon et ses maisons traditionnelles sont là des références majeures¹⁰⁸.

NATURE EN VILLE ET DENSITÉ



¹⁰⁷ Annexe fiches pédagogique – voir ligne 355: Fiche Taïga de l'enseignement, disponible sur: <https://taiga.archi.fr/taiga/xyz/nil.php?mdl=2&wrk=fichepp&ptl=esn&etb=pvds&au=2020&pg=grp&cur=grp-3440-12&esnh=n>

¹⁰⁸ Annexe fiches pédagogique – voir ligne 366: Fiche Taïga de l'enseignement, disponible sur: <https://taiga.archi.fr/taiga/xyz/nil.php?mdl=2&wrk=fichepp&ptl=esn&etb=vrsl&au=2020&pg=esm&cur=esm-1360&esnh=n>

LE PAYSAGE

La notion de paysage est bien entendu également requise pour cette thématique. Mais peu d'ENSA en France dispensent des enseignements de paysage conséquents, articulés dans leur programme de licence et master, et conduisant à un diplôme avec la compétence reconnue de paysagiste. En France, les ENSA dédiées à cette spécificité sont Bordeaux, Lille et Marseille. L'École nationale supérieure de paysage de Versailles reste cependant la référence de l'enseignement du paysage en France, d'ailleurs sous une tutelle différente de celle des ENSA¹⁰⁹. La question serait, une fois relativisé le poids de ces enseignements du paysage dans les ENSA d'IDF, de mettre en place la notion de paysage au sein du spectre de l'écologie, dans les cursus « standards ».

GÉOGRAPHIE
ET PAYSAGE



Y a-t-il dans les ENSA d'IDF des enseignements qui sont centrés sur la géographie et le paysage ? Absolument. Nous ne mentionnons ici que ceux qui comportent les mots clés de cet inventaire.

¹⁰⁹ L'ENSP de Versailles est sous la tutelle du ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation, les ENSA sont sous celle du ministère de la Culture.

UNE RECOMBINAISON DES DISCIPLINES

Divers assemblages de connaissances, qui auparavant étaient disjointes, semblent se recombinaison, comme sous la pression des enjeux nouveaux, environnementaux, écologiques. Ainsi l'urbanisme, l'aménagement du territoire, les paysages et l'écologie du vivant se retrouvent-ils convoqués dans des cours et des séminaires, notamment ceux-ci :

- **Un enseignement de cours en master (S7 et S9) à l'ENSA Paris-Malaquais, porté par M. Gilsoul et intitulé « Jungles urbaines — Écofiction et histoires naturelles ».** La liste des cours est là encore éclairante de cette recombinaison des disciplines : « I. Cinq univers : la ville verticale / la ville terrier / la ville canopée / la ville éponge / la ville océane — II. Paysages ou éco-systèmes fonctionnels ? corridors écologiques / forêts verticales / agriculture urbaine / niches et obstacles : l'architecture comme une peau — III. Bio-inspirations : Mutations : Biomimétisme / Animats et robots¹¹⁰. »

¹¹⁰ Annexe fiches pédagogique — voir ligne 216 : Fiche Taïga de l'enseignement, disponible sur : <https://taiga.archi.fr/taiga/xyz/nil.php?mdl=2&wrk=fichepp&ptl=esn&etb=malq&au=2020&pg=grp&cur=grp-2640-2&esnh=n>

LE BIOMIMÉTISME, INSPIRÉ PAR LE VIVANT

Quelques enseignements se centrent sur la méthode du « biomimétisme ».

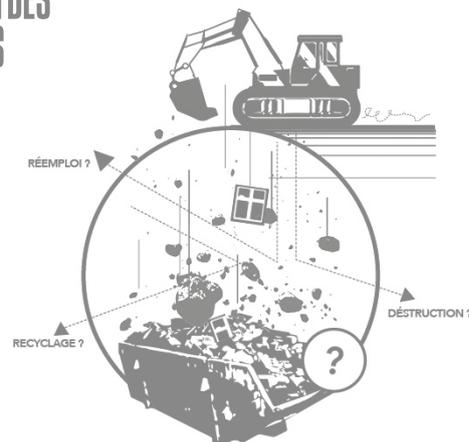
- **Un enseignement de cours en master (S8) à l'ENSA Paris-Malaquais, porté par M. Couton et intitulé « Biomimétisme ».** Ce développement articule clairement monde du vivant et enjeux écologiques en architecture : *« Le biomimétisme est une approche scientifique de l'innovation et de l'ingénierie. Il s'inspire des formes, des matières, des processus issus de la nature et du monde du vivant, sans jamais vraiment les copier, pour inventer et développer des solutions soutenables, vertueuses et éprouvées par l'évolution, au sein de la biosphère^m. »*

MÉTABOLISME, DÉCHETS, EAU

En deuxième rang, les mots clés liés au « métabolisme » sont là. L'architecture et le cadre bâti, les milieux anthropocisés, supposent des durées d'existence qui s'appréhendent par des « cycles de vie », dans lesquels le devenir des déchets est fondamental. Le recyclage est donc ici un moment dans une trajectoire plus globale. C'est dans cette vue élargie que l'écologie des bâtiments et de leurs abords devient lisible par tous, qu'une économie des ressources, finies, peut se mettre en place.

Les mots « Déchets / Gestion des déchets / Recyclage » sont donc les bienvenus ici.

GESTION DES DÉCHETS



^m Annexe fiches pédagogique – voir ligne 226 : Fiche Taïga de l'enseignement, disponible sur : <https://taiga.archi.fr/taiga/xyz/nil.php?mdl=2&wrk=fichepp&ptl=esn&etb=malq&au=2020&pg=grp&cur=grp-2649-30&esnh=n>

Eau comme ressource à économiser, en lien avec les dérèglements climatiques

L'eau comme ressource, le cycle de l'eau, l'approche de cette ressource appelée à devenir cruciale en lien avec le changement climatique.

Nombre d'occurrences du mot clé « Eau »

Répartition par établissements

École nationale supérieure d'architecture de Paris-Belleville	8
École nationale supérieure d'architecture Paris-Est	1
École nationale supérieure d'architecture de Paris-La Villette	1
École nationale supérieure d'architecture de Paris-Malaquais	2
École nationale supérieure d'architecture de Paris-Val de Seine	1
École nationale supérieure d'architecture de Versailles	1
TOTAL	14

Nombre d'occurrences du mot clé « Eau »

Répartition par type d'enseignement

Cours Magistral	6
CM+TD	0
TD	0
Intensif / Projet / Studio / PFE	7
Séminaire / Recherche	2

L'eau comme « ressource » est présente dans plusieurs enseignements :

- **Un enseignement de studio en deuxième année de master (S9) à l'ENSA Paris-Val de Seine, porté par Xavier Lagurue et intitulé « Métabolismes urbains – Au fil de l'eau ».** Le cadre général est explicite : « Face au dérèglement climatique, à l'effondrement de la biodiversité, aux urgences sociales, à la pandémie Covid-19, "la présence de la nature en ville n'est pas le problème mais la solution" (Cesco, 2020). Sortir de l'aporie : "construire c'est détruire" implique pour l'architecture de reconsidérer l'objectif

cartésien "se rendre maître et possesseur de la nature" pour rechercher de nouvelles modalités d'entraides, de connivence (Kenneth White, Berque, Latour) avec notre environnement. » C'est dans ce contexte et dans cette perspective que s'inscrivent les recherches du studio « Métabolismes urbains ». L'eau est convoquée en tant que facteur déterminant pour l'écosystème dans lequel s'inscrit le projet : « Le bord de l'eau, la berge et le rivage sont proposés comme territoire caractéristique à forts enjeux métaboliques pour les socio-écosystèmes¹¹². »

- **Un enseignement de studio en deuxième année de master (S9) à l'ENSA Paris-Val de Seine, porté par Patrice Caccarini, G. Bignier, B. Weliachew, L. Rasoloniaina et intitulé « Conjurer les catastrophes naturelles et sociales ».** Ce studio propose « un changement radical méthodologique en offrant les connaissances, les outils et les instruments pour produire une architecture soignante et thérapeutique (cf. Éthiques du Care) nécessaires pour que l'architecture entre enfin de plain-pied parmi les sciences écologiques et sociales les plus avancées du XXI^e siècle¹¹³. »
- **Un enseignement de studio en troisième année de licence (S6) à l'ENSA Paris-Malaquais, porté par M. Coulais et Mme Alehashemi et intitulé « L'Architecture de l'Eau ».** Les enjeux sont posés : « Les crises environnementale, climatique et énergétique du XXI^e siècle nous conduisent à ré-interroger la manière dont ces approches définissent l'objet architectural. La réflexion conduite par les étudiants dans cet enseignement devra identifier comment la notion de transition écologique questionne les limites de l'objet architectural et ses

¹¹² Annexe fiches pédagogique – voir ligne 332: Fiche Taiga de l'enseignement, disponible sur : <https://taiga.archi.fr/taiga/xyz/nil.php?mdl=2&wrk=fichepp&ptl=esn&etb=pvds&au=2020&pg=esm&cur=esm-3757&eshn=n>

¹¹³ Annexe fiches pédagogique – voir ligne 334: Fiche Taiga de l'enseignement, disponible sur : <https://taiga.archi.fr/taiga/xyz/nil.php?mdl=2&wrk=fichepp&ptl=esn&etb=pvds&au=2020&pg=esm&cur=esm-4008&eshn=n>

*méthodes d'étude*¹¹⁴. »

Un élargissement à des situations très dégradées dans le monde est opéré par un enseignement de cours, sur la situation indienne, **avec l'enseignement de cours et TD en première année de master (S7) à l'ENSA Paris-La Villette, porté par Mme Soucarrat Chaudhuri et intitulé « Apprendre de l'Inde et de ses 29 États, culture et patrimoine »**. La question de l'eau y est explicitement placée au cœur de la réflexion: « *L'exode rural conduit à la surpopulation des villes, autour desquelles se sont développés de gigantesques bidonvilles. Face à leur prolifération, les autorités ont choisi de doter les bidonvilles d'infrastructures de base — égouts, eau potable. (...) La moitié des 20 villes les plus polluées du monde sont indiennes et le tiers de la population urbaine n'a pas accès à l'eau du robinet. À Delhi, seuls 17 % des foyers sont connectés au réseau d'assainissement*¹¹⁵. »

Les déchets sont également au cœur de la réflexion de la conception bioclimatique et écologique depuis de nombreuses années. Cette notion de déchets est traitée dans le chapitre précédent, dans un registre constructif. D'autres enseignements posent cette question des déchets comme structurante à travers une fonction « métabolique » de l'architecture: c'est ce que fait **l'enseignement de cours et TD en master (S8) à l'ENSA Paris-La Villette, porté par Mme Comito et intitulé « Matériaux-territoires: cycles de vie et de ville »**.

Les enjeux sont particulièrement éclairants: « *À l'interface entre matière et énergie, une exploration de ce que cache l'acte de construire, dans le but d'en réduire l'impact en-*

*vironnemental. Un paradoxe: les bâtiments performants peuvent nécessiter plus d'énergie pour être construits que celle qu'ils consommeront pendant leur brève durée de vie. Il en sera de même avec les gaz à effet de serre. Une évidence: la ville rejette déchets et émissions tout en consommant le territoire, proche ou lointain. À partir de ces constats, s'esquissent des solutions: concevoir pour démonter ou transformer, édifier une extension pour conserver l'existant, réemployer encore plus que recycler. Les matériaux bio- et géosourcés (paille, béton de chanvre, terre, pierre...) deviennent incontournables, alors que béton et plastique peuvent être considérés comme précieux et à utiliser avec parcimonie. Cette nouvelle approche de l'architecture concerne à la fois les cycles de vie des matériaux et la tentative de restaurer des cycles naturels à travers la gestion des déchets — de chantier ou anthropiques — et celle de l'eau et de l'énergie*¹¹⁶. »

EAU



¹¹⁴ Annexe fiches pédagogique — voir ligne 196: Fiche Taïga de l'enseignement, disponible sur: <https://taiga.archi.fr/taiga/xyz/nil.php?mdl=2&wrk=fichepp&ptl=esn&etb=malq&au=2020&pg=grp&cur=grp-2381-3&eshn=n>

¹¹⁵ Annexe fiches pédagogique — voir ligne 119: Fiche Taïga de l'enseignement, disponible sur: <https://taiga.archi.fr/taiga/xyz/nil.php?mdl=2&wrk=fichepp&ptl=esn&etb=plvt&au=2020&pg=grp&cur=grp-1149-9&eshn=n>

¹¹⁶ Annexe fiches pédagogique — voir ligne 143: Fiche Taïga de l'enseignement, disponible sur: <https://taiga.archi.fr/taiga/xyz/nil.php?mdl=2&wrk=fichepp&ptl=esn&etb=plvt&au=2020&pg=grp&cur=grp-1163-10&eshn=n>

LE PRENDRE SOIN ÉCOLOGIQUE

Puis viennent les mots clés liés au prendre soin. Par exemple, pour cet inventaire, nous avons retenu pour le tri sur Taiga les mots clés: Santé, Qualité de l'Air Intérieur (QAI)...

Nombre d'occurrences du mot clé « Santé » Répartition par établissements

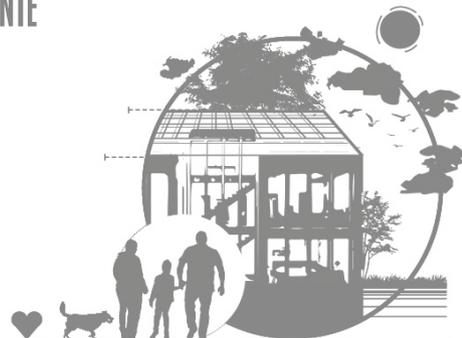
École nationale supérieure d'architecture de Paris-Belleville	1
École nationale supérieure d'architecture Paris-Est	0
École nationale supérieure d'architecture de Paris-La Villette	1
École nationale supérieure d'architecture de Paris-Malaquais	1
École nationale supérieure d'architecture de Paris-Val de Seine	3
École nationale supérieure d'architecture de Versailles	0
TOTAL	6

Nombre d'occurrences du mot clé « Santé » Répartition par type d'enseignement

Cours Magistral	1
CM+TD	2
TD	0
Intensif/ Projet / Studio / PFE	1
Séminaire / Recherche	2

Cette thématique est celle du « prendre soin écologique ». Les enseignements détaillant le « prendre soin » sont rares mais ils ont fait leur apparition dans les ENSA depuis le recensement de 2015 en enseignement de cours et en studio.

SANTÉ



Ce thème du prendre soin écologique et social pourra apparaître comme central pour l'enseignement de la TEE dans les ENSA(P) : le prendre soin est à prendre ici dans sa double acception anglo-saxonne, celle du « cure », soigner, et celle du « care », de l'empathie et de la bienveillance. Ce « prendre soin » est appliqué à de multiples échelles, du design à l'urbanisme de la santé. Il porte sur des objets hétérogènes, que cela soit des meubles, des édifices, des villes, des territoires comprenant une grande diversité de milieux anthropiques.

Dans les enseignements au sein des ENSA(P) il serait indispensable, dans notre perspective écologique, d'élargir la notion du « prendre soin » des lieux à celui des personnes et à l'ensemble de la biosphère¹¹⁷. Les enseignements du prendre soin sont actuellement très centrés sur les objets architecturaux et la ville dense.

¹¹⁷ Latour 2021, *Où suis-je ?*, Bruno Latour, Ed. LLL. Dans cet ouvrage tout récent, Bruno Latour résume très clairement le principe fondamental de la « biosphère des terrestres ».

Nous pourrions élargir au prendre soin des personnes, en nous appuyant sur les avancées pratiques et théoriques de l'écoféminisme. Joan Tronto l'argumente explicitement dès 1993 (Tronto 2009¹¹⁸). Cette connexion des éthiques du care à celles de l'environnement est aussi argumentée par des autrices françaises telles que Sandra Laugier¹¹⁹ et Pascale Molinier¹²⁰.

Les enseignements portant sur le prendre soin ou s'y référant explicitement sont notamment les suivants :

- **Un enseignement de cours en troisième année de licence (S5) à l'ENSA Paris-Belleville, encadré par Philippe Simay et intitulé « Prendre soin du monde habité ».** Ce cours fait figure de modèle au vu de sa rareté thématique dans les ENSA d'IDF et de la clarté de son énonciation.

Le propos est énoncé ainsi : *« La crise écologique impose de repenser radicalement notre manière d'habiter, de construire et d'aménager les territoires. Il est aujourd'hui nécessaire d'aller au-delà de l'écologie de surface dont les réponses techniques ne mettent pas en cause les raisons de l'exploitation des ressources planétaires. L'objectif du cours est de proposer une approche sociale et politique de l'écologie, qui dépasse les oppositions entre nature et culture, humain et non humain, protection de l'environnement et lutte contre les inégalités sociales. »*

Centré sur la notion de soin, il analyse les activités capables de maintenir et réparer un monde vulnérable, partagé de façon plus juste et plus responsable, par la communauté des êtres de nature¹²¹. »

Le cours adopte une structure en trois axes : *« Axe 1: Quelle éthique pour le monde habité? Nous analyserons dans un premier temps différentes approches de l'écologie. Partant d'une critique du développement durable et de sa conception de la croissance économique, nous étudierons les implications philosophiques des concepts de "wilderness", "communauté biotique" et de "valeur intrinsèque du vivant" portés par l'éthique environnementale (A. Leopold, J.B. Callicott) et Deep Ecology (A. Naess), tout en soulignant leurs impensés politiques (M. Bookchin, B. Latour). »*

Axe 2: Un monde vulnérable. Le deuxième temps du cours sera consacré aux courants écoféministes (C. Merchant, E. Hache) et à l'éthique du Care (C. Gilligan, J. Tronto, S. Laugier) qui placent l'accent sur les dimensions du lien, du soin et de la relation, au cœur de la pensée environnementale. Il y a aujourd'hui entre l'environnement, les animaux et les êtres humains, des relations d'interdépendance marquées par une vulnérabilité croissante, qui implique une pensée de la sollicitude et des actes de soin réciproques.

¹¹⁸ TRONTO J. (2009), *Un monde vulnérable, pour une politique du care*, Paris, Éd. La Découverte, série « Philosophie pratique », 2009, traduction française, 1993 pour la 1^{re} édition, New York/Londres, 240 pages.

¹¹⁹ LAUGIER S. (2012), *Frontières du care*, in LAUGIER S. ET AL. (2012), *Tous vulnérables? Le care, les animaux et l'environnement*, Paris, Éd. Petite Bibliothèque Payot, 2012, pages 7-32. Voir notamment de Layla Raid, dans son chapitre « *De la Land ethic aux éthiques du care* », les paragraphes « *Le care : jusqu'où s'étend-il* », p. 177, « *Ressources humaines et non humaines* », p. 181, « *Décentrement* », p. 187.

¹²⁰ MOLINIER P., LAUGIER S., PAPERMAN P. (sous la direction de) (2009), *Qu'est-ce que le care? Souci des autres, sensibilité, responsabilité*, Paris, Éd. Petite Bibliothèque Payot, 2009, 302 pages.

¹²¹ Annexe fiches pédagogique — voir ligne 7: Fiche Taïga de l'enseignement, disponible sur : <https://taiga.archi.fr/taiga/xyz/nil.php?mdl=2&wrk=fichepp&ptl=esn&etb=pblv&au=2020&pg=esm&cur=esm-5136&esnh=n>

Axe 3: Des territoires partagés. Prendre soin des territoires, c'est les envisager comme des ressources fragiles et précieuses, partagées par une communauté d'êtres vivants, qu'il convient de préserver et de gérer ensemble (B. Latour). La défense des "biens communs territoriaux" (E. Ostrom) permet de relier les domaines de l'économie circulaire, sociale et solidaire, du métabolisme urbain, de la biorégion (A. Magnaghi), des luttes environnementales et des enjeux de santé publique dans une même approche écopolitique des milieux habités¹²². »

Des studios font explicitement référence au prendre soin en s'attachant aux lieux et projets des plus vulnérables. Il s'agit des enseignements suivants :

- **Un enseignement de studio en troisième année de licence (S7) à l'ENSA Paris-Belleville, porté par Mme Joffroy et intitulé « Bidonvilles et habitats précaires ».** Les champs abordés sont « *pauvreté et migration, habitat précaire, habitat informel, urbanisme spontané, autoconstruction, frugalité constructive, environnement équipé, normes et standards du logement, écologie urbaine, pratiques architecturales*¹²³ ».

¹²² Annexe fiches pédagogique — voir ligne 7: Fiche Taïga de l'enseignement, disponible sur: <https://taiga.archi.fr/taiga/xyz/nil.php?mdl=2&wrk=fichepp&ptl=esn&etb=pblv&au=2020&pg=esm&cur=esm-5136&esnh=n>

¹²³ Annexe fiches pédagogique — voir ligne 76: Fiche Taïga de l'enseignement, disponible sur: < <https://taiga.archi.fr/taiga/xyz/nil.php?mdl=2&wrk=fichep&ptl=esn&etb=mvl&au=2020&pg=esm&cur=esm-1704&esnh=n>

LES RISQUES

Afin d'accélérer l'introduction des enseignements prenant le prendre soin comme axe central, une connexion thématique très forte pourrait être renforcée: celle qui relie l'univers du risque et celui du « care ».

Les enseignements liés aux risques majeurs et aux dérogations climatiques sont désormais visibles dans les programmes des ENSA(P) . Ils se sont développés depuis l'enquête de 2016.

Le DSA « Risques majeurs » de Paris-Belleville délivre un rare diplôme à portée professionnelle sur ces enjeux :

- **Un enseignement de DSA post-master (S1+S2) à l'ENSA Paris-Belleville, avec comme directeur scientifique Pascal Chombart de Lauwe et comme directeur pédagogique Cyrille Hanappe, intitulé « Architecture et Risques Majeurs ».** Ce DSA regroupe de nombreux cours et comporte des studios. Les cours déclinent les contenus tels que « architecture des dérogations », « inondations: action de l'eau sur les structures bâties », « le vent — les effets indésirables et secondaires », « conception paracyclonique ».

Par ailleurs des cours, obligatoires ou en option, et des studios sont présents sur les questions des inondations, sur les milieux à risques :

- **Un enseignement de cours en troisième année de licence et en master (S6+S8) à l'ENSA Paris-Belleville, porté par Mme Pierre Martin et intitulé « Construire en zone inondable ».** Le constat initial est clair et mobilisant: « ... l'augmentation de la température a néanmoins d'ores et déjà une incidence sur l'augmentation de l'humidité atmosphérique ainsi que sur celle du niveau de la mer (+ 20 cm depuis 1900, + 80 cm supplémentaires d'ici

2100). En conséquence, de plus en plus de territoires seront exposés aux inondations dans le futur: côtes basses, zones estuariennes, archipels... La question n'étant plus "Comment lutter contre les inondations?" mais "Comment vivre avec les inondations?"¹²⁴ »

— **Un enseignement de séminaire en master (S9) à l'ENSA Paris-Val de Seine, porté par M. Thomas et M. Léger et intitulé « Conception architecturale face aux risques majeurs et urbains¹²⁵ ».**

— **Un enseignement de studio et TD en master (S9) à l'ENSA Paris-La Villette, porté par Xavier Bonnaud et intitulé « Milieux habités-construire l'urbanité dans une zone exposée aux risques naturels ».** Les risques sont ici conjugués au sens large: « *Alors que l'incertitude environnementale s'installe durablement, que les catastrophes liées aux risques naturels se multiplient, s'intensifient et malmènent dramatiquement de plus en plus de territoires et leurs populations, ce groupe de PFE vise à développer les nouvelles compétences d'installation que l'architecture déploie face à un tel contexte.*

À partir de projets situés, constructibles, habitables, il s'agit de transmettre des connaissances et des savoir-faire architecturaux adaptés, qui engagent les compétences d'installation de ce nouveau régime climatique, dans ces aspects urbains, écologiques, sociaux, constructifs, esthétiques.

Les savoirs de projet sont ici des compétences d'atterrissage, que l'architecture propose à ces milieux fragilisés, afin que nos établissements humains retouchent Terre. Les risques naturels engagent de "faire avec" la réalité plurielle de ces lieux et milieux. Il s'agit donc de construire des processus d'invention architecturale à partir de données scientifiques, géographiques, climatiques, économiques, culturelles, sensibles¹²⁶. »

¹²⁴ Annexe fiches pédagogique — voir ligne 18: Fiche Taïga de l'enseignement, disponible sur: <https://taiga.archi.fr/taiga/xyz/nil.php?mdl=2&wrk=fichepp&ptl=esn&etb=pblv&au=2020&pg=grp&cur=grp-5223-22&esnh=nhttps://taiga.archi.fr/taiga/xyz/nil.php?mdl=2&wrk=fichepp&ptl=esn&etb=pblv&au=2020&pg=grp&cur=grp-5236-55&esnh=n>

¹²⁵ Annexe fiches pédagogique — voir ligne 348: Fiche Taïga de l'enseignement, disponible sur: <https://taiga.archi.fr/taiga/xyz/nil.php?mdl=2&wrk=fichepp&ptl=esn&etb=pvds&au=2020&pg=esm&cur=esm-3491&esnh=n>

¹²⁶ Annexe fiches pédagogique — voir ligne 168: Fiche Taïga de l'enseignement, disponible sur: <https://taiga.archi.fr/taiga/xyz/nil.php?mdl=2&wrk=fichepp&ptl=esn&etb=plvt&au=2020&pg=grp&cur=grp-1154-14&esnh=n>

PERSPECTIVES PÉDAGOGIQUES

« RISQUES ET PRENDRE SOIN » :

L'ENTRAIDE ASSUMÉE

La perspective de l'augmentation des risques ne constitue pas un horizon satisfaisant. Ne prendre que les risques comme perspective reviendrait à adopter une vision certes réaliste, mais déprimante et décourageante. Cette vision ne place pas l'architecte comme acteur incontournable de solutions pour ce monde du risque.

Un équilibre entre le risque et le care semble à la base d'un horizon solide et prometteur à poser. Cet équilibre est clairement envisagé par Joan Tronto¹²⁷, et c'est certainement une piste essentielle: rendre possible le développement de cette perspective pédagogique du risque et du prendre soin entremêlés. Dans le prisme de la TEE, qu'est-ce que cela impliquerait pour la transformation des études d'architecture en France ?

Ainsi le « risque » et le « prendre soin » pourraient former un couple de plus en plus puissant et inspirant dans les ENSA(P). Dans ce changement de contexte, l'architecte « du monde d'après » pourrait être identifié à un « aidant / soignant ». Les architectes pourraient devenir des figures lisibles par le plus grand nombre comme des aidants et des soignants. La crise sanitaire le révèle certainement encore plus qu'auparavant. Les architectes par leurs compétences mêmes sont aptes à soigner les lieux de l'habiter, à aider à mettre en place des déplacements doux, à réparer des

édifices énergivores et trop consommateurs de ressources finies, à soutenir des circuits courts de réemploi de matériaux sains, à inscrire les édifices dans des cycles de vie beaucoup moins carbonés, à co-imaginer les territoires des « bio régions », et ainsi à s'inscrire collectivement dans une trajectoire soutenable.

Les étudiants en architecture par leurs engagements personnels devraient être déjà dans ces transformations. Et ils le sont déjà pour beaucoup d'entre eux. Plus particulièrement par leurs apprentissages dans les ENSA(P), les étudiants pourraient s'engager dans le prendre soin des plus faibles, des « vulnérables », grâce à l'entraide.

Les problématiques de la ville inclusive, accueillante, aidante sont là mobilisées. Ceci est mis en œuvre par **l'enseignement de studio en master (S8) à l'ENSA Paris-Belleville, porté par M. Bost, M. Hanappe et Mme Foucher-Dufoix et intitulé « Architecture de la résilience ».**

« L'objet de ce studio est d'étudier et de comprendre finement l'architecture en milieu précaire ou hostile, puis de concevoir et, le cas échéant, de construire dans les sites étudiés, en concertation avec les acteurs engagés dans les sites. Le travail est fait en site réel: bidonvilles, camps, squats, habitats indignes... La démarche du studio s'inscrit dans les démarches historiques d'architecture très sociale, et celle qui vient des États-Unis sous le nom de "Design and Build". (...) Depuis plusieurs années, la question de la précarité s'articule avec celle des migrations et la question de la frontière. C'est ainsi que nous travaillons depuis 2014 plus spécifiquement à Calais, Grande-Synthe ou la frontière italienne dans le sud de la France (vallée de la Roya)¹²⁸. »

¹²⁷ TRONTO J. (2012), *Le risque ou le care ?*, Paris, PUF, collection *Care Studies*, 2012, 60 pages. Ce très court ouvrage se conclut par le chapitre éclairant intitulé *Considérer le monde du risque du point de vue de la société du care*.

¹²⁸ Annexe fiches pédagogique — voir ligne 37: Fiche Taiga de l'enseignement, disponible sur: <https://taiga.archi.fr/taiga/xyz/nil.php?mdl=2&wrk=fichepp&ptl=esn&etb=pblv&au=2020&pg=grp&cur=grp-5235-17&eshn=n>

Quelles sont les perspectives de ces enseignements sur les risques? La société du risque est désormais patente (Beck 2001)¹²⁹ et l'architecture s'y adapte sûrement trop lentement par rapport aux changements en cours. Le développement et l'imbrication des risques, mineurs et majeurs, forcent les enseignements dans les ENSA(P) à poser de nouvelles bases. La trajectoire de cet ensemble complexe, dit « société des risques », va certainement impacter significativement l'organisation pédagogique des ENSA(P) et leurs rapports avec d'autres écoles de concepteurs de territoire, par exemple avec les écoles d'ingénieurs, ou avec les universités développant les SHS.

Pour illustrer la large notion d'entraide d'un point de vue pédagogique, évoquons les « passions » qui pourraient être replacées au cœur des choix didactiques. Les « passions heureuses » peuvent s'opposer plus ouvertement aux « passions tristes ». Les projets d'architectures écologiques et sociales pourraient « augmenter la propagation des prégnances positives – les « passions joyeuses : liberté, égalité, fraternité, responsabilité, autonomie, partage, effort, solidarité, amour, respect, amitié, justice, altruisme, convivialité, démocratie, etc. »¹³⁰ ».

Un enseignement place explicitement cette notion d'entraide au cœur de son contenu: il s'agit de **l'enseignement de PFE en master (S10) à l'ENSA Paris-Val de Seine, porté par Catherine Rannou, Vincent Laureau et Marc Dilet et intitulé « Conception Contrôle continu PFE DE 3 Eco-systèmes »**. Le cadrage intègre les acquis théoriques posés par Bruno Latour et articule entraide et architecture vernaculaire: *« Nous posons comme préalable que la période "moderne" est désormais refermée. Le parti pris de notre démarche*

implique par conséquent d'assumer pleinement cette condition "non moderne" (Latour, 1991). Il s'agit d'une véritable opportunité pour innover. Cette condition invite à créer des continuités et des liens à travers les temps pour renouer avec certaines évidences d'autrefois. Ces évidences peuvent être de plusieurs natures: matériaux (naturels/ locaux), entraide solidaire, liens systémiques, agriculture vivrière... Il ne s'agit pas de proposer un retour en arrière, bien au contraire, il convient d'avancer de manière critique tout en étant conscient que les solutions d'autrefois demeurent à notre portée. C'est précisément dans ce sens que nous invitons à développer une architecture vernaculaire contemporaine. » Afin de développer les projets, « le thème du refuge est envisagé de manière ouverte dans sa diversité programmatique: refuge de biodiversité, refuge de randonnée, refugiés bioclimatiques, refugiés politiques, cité refuge¹³¹... ».

¹²⁹ BECK U. (2001), *La société du risque. Sur la voie d'une autre modernité*, Paris, Éd. Aubier, 2001, 521 pages. Première édition en allemand en 1986.

¹³⁰ COCHET Y. (2016), *Faire société face à l'effondrement*, Institut Momentum, 2016, consultable sur: <https://www.institutmomentum.org/faire-societe-face-a-leffondrement/>, consulté le 8 janvier 2019.

¹³¹ Annexe fiches pédagogique – voir ligne 335: Fiche Taïga de l'enseignement, disponible sur: <https://taiga.archi.fr/taiga/xyz/nil.php?mdl=2&wrk=fichepp&ptl=esn&etb=pvds&au=2020&pg=esm&cur=esm-3942&eshn=n>

CRÉATIVITÉ DE SENSIBILITÉ ÉCOLOGIQUE

L'entraide est nécessaire mais la créativité également. Cette dimension créative est déjà bien présente dans les ENSA(P) par les enseignements du champ des Arts Plastiques. Elle l'est aussi bien sûr à travers la pratique des projets, produits à un rythme soutenu: un projet bien développé à chacun des dix semestres d'un master en architecture.

Une nécessaire créativité culturelle est à consolider pendant les études d'architecture. Il faut affirmer plus que jamais que la culture est absolument essentielle à la Transition Écologique. La culture se déploie dans les ENSA(P) dans des enseignements renouvelés, avec des cours et des TD en mode collaboratif, des séminaires orientés plus délibérément sur la mise en œuvre de la TEE. Les projets quant à eux choisissent de plus en plus des programmes essentiels à la TEE, avec des mixités sociale, fonctionnelle et générationnelle expérimentales et des matériaux et des mises en œuvre décarbonés. La créativité culturelle dans les ENSA(P) est en marche !

Certains enseignements illustrent la conjonction d'une créativité individuelle et d'une sensibilité écologique, par exemple dans l'enseignement suivant :

- **Un enseignement de TD en licence (S3) à l'ENSA Paris-Belleville, porté par Baptiste Debombourg et intitulé « Expression plastique — Le futur ».** La même approche se déploie également sur le semestre 4. L'énoncé pédagogique y est délibérément axé sur la créativité en prise avec un imaginaire prospectif large: *« Aborder le dessin et le volume autour de la question du futur, développer des connaissances et s'inscrire dans une logique de recherche sur les formes de*

l'avenir. L'enseignement propose à travers une étude des avant-gardes, du bio-mimétisme, du réemploi, du recyclage, et à travers la démarche contemporaine d'artistes une approche expérimentale du futur dans toutes ces formes de représentations, spatiales, architecturales, sociales, sociétales. (...) L'objectif de ce cours est de mettre en place une gymnastique de recherche, de mettre en perspective des idées audacieuses et d'aborder la question du lendemain comme une réflexion plastique globale¹³². »

- **Un enseignement de PFE en master (S10) à l'ENSA Paris-Belleville, porté par M. Dervieux, M. Hernandez, M. Midant et M. Villien et intitulé « Cyclop à Milly-la-Foret ».** *« Cette année un workshop a été organisé avec l'appui de Bellastock au CAAPP à Évry, lieu d'expérimentation inter ENSA d'une nouvelle matérialité et de l'échelle 1. « Les constructions seront inspirées par l'écologie. Le fait que l'œuvre du Cyclop de Jean Tinguely s'inscrive en pleine forêt interroge directement le projet d'architecture et de paysage. L'éco-conception attendue devra traiter de cette immersion dans la nature. Par ailleurs l'œuvre du Cyclop, par ses matériaux et ses mises en œuvre, entre en résonance avec la thématique du réemploi, celle des cycles de vie successifs. L'écoconception des projets s'appuiera sur la prise en compte de l'énergie grise accumulée dans les éléments des bâtiments et des aménagements extérieurs. Les modes constructifs faciliteront le démontage et le remontage. L'intégration d'énergies renouvelables locales sera réfléchie. Ces points d'écoconception participeront à la lisibilité des projets et influenceront sur leurs représentations. (...) Nous explorons des sites patrimoniaux et artistiques emblématiques dans lesquels les règles de préservation et de conservation sont sévères et bien établies. Les*

¹³² Annexe fiches pédagogique — voir lignes 102 et 103 : Fiche Taïga de l'enseignement, disponible sur : <https://taiga.archi.fr/taiga/xyz/nll.php?m dl=2&wrk=fichepp&ptl=esn&etb=plvt&au=2020&pg=grp&cur=grp-1103-7&esnh=n>

hypothèses de leurs évolutions en sont d'autant plus créatives et justes. (...) Entre l'appréhension initiale du concepteur face à ces sites porteurs de symboles et d'identité, et la production in fine des projets bien programmés et inscrits dans leur contexte, un fossé s'est comblé par une approche culturelle et créative¹³³. »

- **Un enseignement de cours en master (S9) à l'ENSA Paris-Val de Seine, porté par Henri Herré-Parant et intitulé « Live the context ».** L'approche y est délibérément centrée sur le Genius Loci : *« Comment le débusquer dans un site urbain ? Retrouver le "génie propre au lieu", sa personnalité pré-humaine, avant que ne se soit imposé le bâti. Quand bien même ce ne seraient que des vestiges, des micro-réalités de relief, de végétal, de minéralité, de sourciers, des traces étouffées (...) Trouver une sensibilité animiste de ce lieu : y invoquer ses naïades et ses faunes, et construire une mythologie personnelle, où vous êtes un sujet provocateur d'autres sujets. Élaborer votre chant d'amour, votre champ d'ébats, pour contester l'acte de bâtir. C'est un abord ni techniciste ni idéologique de l'écologie, c'est enseigner votre jardin secret dans un coin de ville¹³⁴. »*

SYNTHÈSE DU QUATRIÈME CHAPITRE

La biodiversité et le vivant

Le terme de « milieu » s'emploie de plus en plus dans les enseignements des ENSA(P) . C'est en effet une notion « basculante », tout à fait apte à intégrer une approche systémique à l'échelle du « territoire ». L'urbanisme écologique se précise. Il se fonde sur une approche du territoire à équilibrer entre les villes denses et les campagnes. La nature en ville dense ou en métropole étalée est une composante de nombreux ateliers de projets.

Le paysage a été un vecteur de la redéfinition des espaces publics dans les décennies du début du XXI^e siècle. La question des « communs » partagés dans des identités de milieux ou de « bio-régions » peut renouveler la notion de paysage.

Divers assemblages de connaissances auparavant disjointes font valoir des enjeux nouveaux, environnementaux, écologiques. Ainsi l'urbanisme, l'aménagement du territoire, les paysages et l'écologie du vivant sont-ils bien présents dans des cours et des séminaires.

¹³³ Annexe fiches pédagogique — voir ligne 41: Fiche Taïga de l'enseignement, disponible sur : <https://taiga.archi.fr/taiga/xyz/nil.php?mdl=2&wrk=fichepp&ptl=esn&etb=pblv&au=2020&pg=grp&cur=grp-5365-12&esnh=n>

¹³⁴ Annexe fiches pédagogique — voir ligne 328: Fiche Taïga de l'enseignement, disponible sur : <https://taiga.archi.fr/taiga/xyz/nil.php?mdl=2&wrk=fichepp&ptl=esn&etb=pvds&au=2020&pg=grp&cur=grp-4005-19&esnh=n>

CH. IV : LA BIODIVERSITÉ ET LE VIVANT

- Le biomimétisme inspiré par le vivant prend ses marques et se développe discrètement dans les ENSA(P) .
- Les thèmes du métabolisme, des déchets urbains et du cycle de l'eau avec ses épisodes extrêmes sont à la base de nombreux cours et président au choix des sites de nombreux ateliers de projets.
- Le prendre soin écologique et social est peu représenté dans les enseignements des ENSA(P) mais il semble émergent. Il est appliqué là à de multiples échelles, du design à l'urbanisme de la santé. Il porte sur des objets hétérogènes, que ce soit des meubles, des édifices, des villes, des milieux comprenant une grande diversité de milieux anthropiques.
- Les enseignements liés aux risques majeurs et aux dérèglements climatiques sont visibles dans les programmes des ENSA(P), et en développement depuis l'enquête de 2016.

Une certaine créativité de sensibilité écologique se déploie dans les ENSA(P) dans des enseignements renouvelés, avec des cours et des TD en mode collaboratif, des séminaires orientés plus délibérément sur la mise en œuvre de la TEE. Les projets quant à eux choisissent de plus en plus des programmes essentiels à la TEE, avec des mixités sociale, fonctionnelle et générationnelle et des mises en œuvre décarbonées.

CONCLUSION GÉNÉRALE

218

219

Depuis les enquêtes de 2015 sur les enseignements de la transition écologique dans les ENSA(P), une forte montée en puissance est constatée par cet inventaire.

Nous nous en réjouissons.

Il est net que les questions écologiques perfusent les ENSA(P), nous le constatons ici dans les ENSA d'IDF, mais il est très probable que cela le soit également dans les autres ENSA(P), même si des inventaires ultérieurs demanderont à le confirmer. Cette diffusion opère pour toutes les formes d'enseignements, cours, studios, ateliers, séminaires et intensifs.

La visibilité de ces thématiques devenant forte, des réactions de défiance sont observables.

«L'écologie est partout», entend-on ici ou là, il n'y aurait donc plus lieu de la traiter en tant que telle, comme une spécialité ou par le biais de thématiques identifiées. Il est pourtant évident que le nombre d'enseignements en lien avec les thématiques écologiques et environnementales reste faible par rapport à l'ensemble des modules dispensés en ENSA(P). Il est donc plus que jamais nécessaire de défendre la prise en compte et le déploiement de l'écologie dans les ENSA(P).

«L'écologie est à la mode», entend-on aussi, ce qui constituerait une tare, bien plus que l'indice d'une rupture dans les contenus à enseigner.

La nécessité n'a jamais été aussi forte d'une présence affirmée de l'écologie dans les ENSA(P), afin de répondre aux défis posés à l'architecture par le nouveau régime climatique, l'épuisement des ressources énergétiques et la diminution de la biodiversité.

Chaque chapitre de cet inventaire met en lumière des contenus et des concepts émergents et de nouvelles articulations de savoirs disciplinaires sectoriels.

- **Les enjeux de la transition écologique** sont de plus en plus perceptibles. Les évolutions en cours, impactées ou non par la pandémie, sont permises par l'engagement marqué de nombreux enseignants. Nous parlons ici de «rupture» pour des enseignements de référence, tant les déplacements qu'ils opèrent sont forts. Un recentrement sur les thématiques environnementale et écologiques devient un enjeu identifié, même dans certaines approches disciplinaires pures, telles que celles de l'économie ou de l'esthétique.
- **Les ressources et les matériaux** de l'architecture sont devenus très majoritairement des entrées pour traiter de l'écologie et pour répondre aux défis environnementaux actuels et futurs. De nombreuses notions, outils, technologie et postures sont dorénavant disponibles et s'enseignent dans les ENSA(P) : l'économie des ressources, le réemploi, les procédés constructifs évolutifs et adaptables, et surtout une «frugalité» générale sont bien déployés.

- **L'énergie et le climat** sont intégrés dans les enseignements liés à l'ambiance et au confort. Ils supportent la mise en place de la conception bioclimatique, qui devient de plus en plus présente, en étant inscrite de manière centrale en atelier de projet. La thermique en architecture est l'entrée désormais traditionnelle de la transition énergétique; elle s'appuie de plus en plus souvent sur l'acquisition des simulations thermiques dynamiques (STD). L'échelle bâtementaire est de plus en plus investie, mais c'est enfin à l'échelle territoriale, urbaine, que s'élargit la réflexion sur les conceptions décarbonées.
- **Un registre large de la biodiversité et du vivant** regroupe le « milieu environnemental », l'urbanisme écologique et la nature en ville. Ces contenus sont encore peu présents, ils restent visibles de manière discrète, malgré une redistribution des priorités des enseignements. Le « vivant » est difficile d'accès dans les ENSA(P). Et ceci fait écho à une production de l'architecture trop souvent encore ignorante des enjeux environnementaux et écologiques du monde du vivant. Par extension, le « vivant » ne concerne pas que les animaux « autres qu'humains » et les plantes, mais également les humains eux-mêmes. Dans cette perspective large, le « care », le prendre soin en architecture sont présents mais de manière « discrète » : cela pourrait être pourtant un levier puissant pour les prochains changements pédagogiques des ENSA(P).

LES ENSA(P) PEUVENT DEVENIR DES TERRITOIRES DE RESSOURCES POUR LA TEE

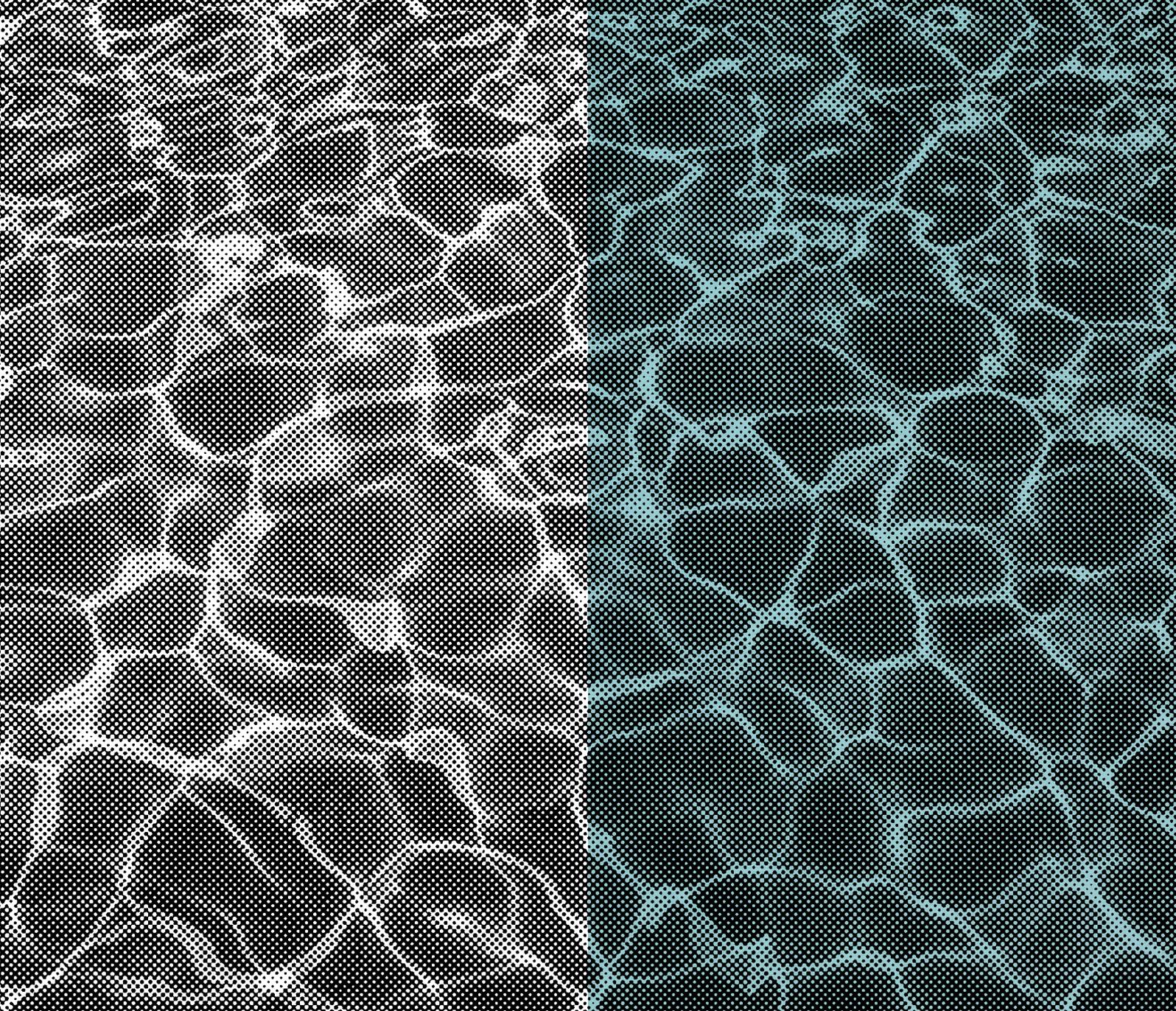
Les ENSA(P) elles-mêmes pourraient évoluer rapidement et devenir des lieux de ressources pour les transitions en cours.

- Les écoles ont été impactées par la crise sanitaire de 2020 et 2021. Elles ont révélé leur faible résilience à ce choc-là. Leur manque de préparation à des crises de ce type est devenu patent. Bien sûr, les étudiants, les enseignants et les personnels supports et administratifs se sont adaptés magnifiquement aux contraintes nouvelles, par leurs efforts redoublés et par une accélération de leur transition numérique. Mais le retour « en présentiel » est-il synonyme de retour au « monde d'avant » ?
- Plus largement, nous pouvons maintenant légitimement nous demander comment vont résister et réagir, comment vont rebondir les ENSA(P) , quand elles seront prises dans les crises à venir. Il est devenu crédible dans l'enseignement supérieur en France de parler des crises à venir, qu'elles soient environnementales, climatiques, sociales, économiques. Quelles crises impacteront directement l'enseignement de l'architecture, celles engendrées par la raréfaction des ressources, le changement climatique, associés aux désordres sociétaux ?

Il devient tout à fait urgent d'adapter nos écoles d'architecture et de paysage à ce contexte en évolution, en transition, en transformation, en mutation, comme l'on préférera. Afin de modifier les enseignements, il devient essentiel d'échanger sur les catastrophes brusques, les effondrements lents, auxquels les architectes sortis des ENSA(P) devront faire face dans un avenir proche. **Il devient urgent que les contributions écologiques aux études d'architecture soient plus visibles, plus lisibles, plus soutenues.**

Les ENSA(P) sont constituées en tant que milieux complexes, avec leurs lieux, leurs liens et les usagers eux-mêmes, les étudiants, les enseignants, les personnels administratif et logistique, les partenaires... Les ENSA(P) pourraient se réorganiser en autant de milieux humains et territoriaux, exemplaires pour contribuer à mieux résister aux chocs à venir : vont-elles le faire ?

On peut le souhaiter, et le soutenir !



ÉCOLE NATIONALE SUPÉRIEURE D'ARCHITECTURE DE PARIS-BELLEVILLE

1 Théorie : L'habité

Responsable : M. Cornet
Autres enseignants : M. Bonduelle, M. Sirvin, Mme Bengana
LICENCE • S3 • STUDIO • OBLIGATOIRE AU CHOIX

2 Studios d'architecture — Les maisons associées

Responsable : Mme Breton
Autres enseignants : M. Andre, M. Berthier, M. Desgrandchamps, Mme Guislain
LICENCE • S3 • STUDIO • OBLIGATOIRE AU CHOIX

3 Théorie : L'habité

Responsable : André Lortie
LICENCE • S3 • CM • OBLIGATOIRE

4 Construction : Matières et matériaux de construction

Responsable : Mme Morelli
LICENCE • S4 • CM+TD • OBLIGATOIRE

5 Studio d'architecture

Usage-Gravité-Matière : Penser et concevoir avec le bois
Responsable : M. Romvos
LICENCE • S4 • STUDIO • OBLIGATOIRE AU CHOIX

6 Construction : TD

Responsable : Mme Morelli
Autres enseignants : M. Giaume, M. Pras, M. Vermes, Mme Remond
LICENCE • S4 • TD • OBLIGATOIRE

7 Prendre soin du monde habité

Responsable : Philippe Simay
LICENCE • S5 • CM • OBLIGATOIRE

8 TD de théorie de l'architecture : Du texte à l'image — de l'auteur aux concepts

Responsable : M. Villien
Autres enseignants : M. Damiens, M. Pham, M. Totaro, Mme Bastin, Mme Perrodin, Mme Rigal, Mme Yon
LICENCE • S5 • TD • OBLIGATOIRE

9 Projet architectural R.T. 2020 (Rénovation Transformation en 2020)

Responsable : M. Robin
Autres enseignants : M. Baux, M. Hebbelinck, M. Perron, Mme Fromonot, Mme Heliot, Mme Petkova
LICENCE • S5 • STUDIO • OBLIGATOIRE AU CHOIX

10 Projet architectural — Facteur 4 — Recycler deux fois mieux nos déchets et en générer deux fois moins

Responsable : M. Dominguez-Truchot
LICENCE • S5 • STUDIO • OBLIGATOIRE AU CHOIX

11 Projet architectural — Transformer — agir avec ce qui est là

Responsable : Mme Croizier
Autre enseignant : M. Marrey
LICENCE • S5 • STUDIO • OBLIGATOIRE AU CHOIX

12 Option libre — SHS : Les pensées vertes *Écologie, architecture, politique et société*

Responsable : Mme Foucher-Dufoix
Autres enseignants : Mme Chatelut, Mme Fernandez
LICENCE • S5 • CM • OPTIONNEL

13 Option libre — Construction : « Le réemploi des produits de construction » Enjeux et expérimentations + Option 1 — Construction : « Le réemploi des produits de construction » Enjeux et expérimentations + Option — Construction : « Le réemploi des produits de construction » Enjeux et expérimentations

Responsable : Mme Simonin
Autres enseignants : M. Doyère, M. Serieis, M. Topalov
LICENCE + MASTER • S5+S7+S9+S8 • CM • OPTIONNEL

14 Construction : Climats et enveloppes

Responsable : M. Benzerzour
Autres enseignants : M. Bôcle, M. Le Cadre, M. Rombaut
LICENCE • S5 • CM+TD • OBLIGATOIRE

- 15 **Intensif — Fabland #01 « Paysages expérimentaux »**
Responsable : M. Hernandez
Autres enseignants : M. Cantoni, M. Julienne, M. Lelong,
M. Nguyen Van The, M. Senges, M. Talbot, Mme Caligaris,
Mme Denoyelle, Mme Marti, Mme Roux
LICENCE • S5 • INTENSIF • OBLIGATOIRE
-
- 16 **Option libre Villes, paysages et territoires : Fabland — Paysages expérimentaux**
Responsable : M. Hernandez
LICENCE + MASTER • S5+S6+S7+S8+S9 • CM • OPTIONNEL
-
- 17 **Option libre — Villes, paysages et territoires : Fabriquer et penser les villes de demain — L'urbanisme en Italie**
Responsable : Mme Grillet Aubert
LICENCE + MASTER • S5+S7+S9 • CM • OPTIONNEL
-
- 18 **Construction : Construire en zone inondable**
Responsable : Mme Pierre-Martin
LICENCE + MASTER • S6+S8 • CM • OPTIONNEL
-
- 19 **Construction**
Construction : Le bois dans la construction
+ Option 2 — Construction : Le bois dans la construction
Responsable : M. Bost
LICENCE + MASTER • S6+S8 • CM • OPTIONNEL
-
- 20 **Construction — Construction : Performance(s), de la performance énergétique à la durabilité des bâtiments et des territoires**
+ Option 2 — Construction : Performances
Responsable : M. Benzerzour
LICENCE + MASTER • S6+S8 • CM • OPTIONNEL
-
- 21 **Construction — Construction : Chantier de réemploi (intensif du 26 au 30 avril 2021)**
Enseignant : Mme Simonin
LICENCE • S6 • INTENSIF • OPTIONNEL
-
- 22 **Théorie — L'art de la transformation**
Responsable : M. Prost
MASTER • S7+S9 • CM • OBLIGATOIRE
-
- 23 **Studios Master [S1] — Habiter la campagne contemporaine : Marie Ange Jambu**
+ Studios Master 3 — Habiter la campagne contemporaine
Responsable : Mme Jambu
Autres enseignants : Mme Lorgeoux, Mme Madelaine,
Mme Madelaine
MASTER • S7+S9 • STUDIO • OBLIGATOIRE AU CHOIX
-
- 24 **Studios Master [S1] Interfaces métropolitaines — Transformations urbaines et approches environnementales : Frédéric Bertrand**
+ Studios Master 3 Interfaces métropolitaines — Transformations urbaines et approches environnementales
Responsable : M. Bertrand
Autres enseignants : M. Benzerzour, M. Maytraud, M. Michalski,
M. Pasquier, M. Simay
MASTER • S7+S9 • STUDIO • OBLIGATOIRE AU CHOIX
-
- 25 **Studios Master [S1] — Super-immeuble équipé et évolutif et flexible**
+ Studios Master 3 — Super-immeuble équipé et évolutif et flexible
Responsable : M. Bendimerad
Autre enseignant : M. Roze
MASTER • S7+S9 • STUDIO • OBLIGATOIRE AU CHOIX
-
- 26 **Studios Master [S1] Un quartier campagnard : Mirco Tardio**
+ Studios Master 3 Un quartier campagnard
Responsable : M. Tardio
Autres enseignants : M. Laureau, Mme Bengana
MASTER • S7+S9 • STUDIO • OBLIGATOIRE AU CHOIX
-
- 27 **Studios Master [S1] — Territoires à risques**
+ Studios Master 3 Territoires à risques
Responsable : Mme Pierre-Martin
Autre enseignant : M. Lerche
MASTER • S7+S9 • STUDIO • OBLIGATOIRE AU CHOIX
-
- 28 **Séminaire 1 — Architecture-Environnement — Construction**
+ Séminaire 2 — Architecture, Environnement, Construction
Responsable : Mme Morelli
Autres enseignants : M. Bodereau, Mme Simonin
MASTER • S7+S8 • SÉMINAIRE • OBLIGATOIRE AU CHOIX
-
- 29 **Séminaire 1 — Les espaces de l'habitat, Sabri Bendimerad et Kerim Salom**
+ Séminaire 2 — Les espaces de l'habitat,
Responsables : M. Bendimerad, M. Salom
MASTER • S7+S8 • SÉMINAIRE • OBLIGATOIRE AU CHOIX

- 30 **Séminaire 1 — Métropoles en miroir + Séminaire 2 — Métropoles en miroir**
Responsable: Mme Mazzoni
Autres enseignants: M. Attali, M. Kutlu
MASTER • S7+S8 • SÉMINAIRE • OBLIGATOIRE AU CHOIX
- 31 **Séminaire 1 — Réenchanter la banlieue par le récit – Arpenter, documenter, cartographier**
Responsable: Mme Jaquand
MASTER • S7+S8 • SÉMINAIRE • OBLIGATOIRE AU CHOIX
- 32 **Séminaire 1 — Ville, architecture et transition énergétique + Séminaire 2 Ville, architecture et transition énergétique**
Responsable: M. Benzerzour
MASTER • S7+S8 • SÉMINAIRE • OBLIGATOIRE AU CHOIX
- 33 **Intensif: Une approche stratégique du développement urbain**
Responsable: M. Albrecht
Autres enseignants: M. Meunier, M. Rabain, Mme Jorio, Mme Picard, Mme Wysoczynska
MASTER • S7+S9 • INTENSIF • OBLIGATOIRE
- 34 **Studios Master [S1] ALTÉRITÉS – ENCHEVÊTREMENTS**
Responsable: M. Ros
Autres enseignants: Mme Defay, Mme Pumketkao
MASTER • S7+S9 • STUDIO • OBLIGATOIRE AU CHOIX
- 35 **Théorie: le futur d'hier aujourd'hui — Le temps, matériau critique de l'architecture du XX^e siècle**
Responsable: M. Nouvet
MASTER • S8 • CM • OBLIGATOIRE
- 36 **Option 2 — Construction: Initiation aux simulations numériques du confort thermique, de l'éclairage naturel et des performances énergétiques**
Responsable: M. Benzerzour
MASTER • S8 • CM • OPTIONNEL
- 37 **Studios Master [S2] Architecture de la résilience**
Responsables: M. Bost, M. Hanappe
Autre enseignant: Mme Foucher-Dufoix
MASTER • S8 • STUDIO • OBLIGATOIRE AU CHOIX
- 38 **Studios Master [S2] — L'architecture des trois écologies**
Responsable: M. Robin
Autres enseignants: M. Albrecht, M. Perron, Mme Morelli
MASTER • S8 • STUDIO • OBLIGATOIRE AU CHOIX
- 39 **Studios Master [S2] — La métropole des petits projets**
Responsable: Mme Jambu
MASTER • S8 • STUDIO • OBLIGATOIRE AU CHOIX
- 40 **Studios Master [S2] — Révéler et activer les leviers du déploiement**
Responsable: M. Henry
Autre enseignant: M. Albrecht
MASTER • S8 • STUDIO • OBLIGATOIRE AU CHOIX
- 41 **Projet de fin d'étude semestre 2 « Cyclop à Milly-la-Forêt »**
Responsables: M. Dervieux, M. Hernandez, M. Midant, M. Villien
MASTER • S10 • STUDIO PFE • OBLIGATOIRE AU CHOIX
- 42 **Projet de Fin d'Études semestre 1 Architectures de reconquête: Déconstruire / Reconstruire: alternatives critiques**
Responsables: M. Robin, Mme Jullien
Autres enseignants: M. Albrecht, M. Antoni, M. Pedelahore, Mme Barles, Mme Fromont
MASTER • S10 • STUDIO PFE • OBLIGATOIRE AU CHOIX
- 43 **Projet de Fin d'Études semestre 1 Architecture et méditerranée — Sète 2020**
Responsables: M. Habersetzer, Mme Picon-Lefebvre
Autres enseignants: M. Haïdar, M. Roche
MASTER • S10 • STUDIO PFE • OBLIGATOIRE AU CHOIX
- 44 **Projet de Fin d'Études semestre Blank page 2040**
Responsables: M. Cornet, Mme Azimi-Calori
Autres enseignants: M. Basdevant, M. Dujon, M. Pontoizeau, Mme Bengana, Mme Duflos
MASTER • S10 • STUDIO PFE • OBLIGATOIRE AU CHOIX
- 45 **[01] Séminaire**
Responsables: M. Chombart de Lauwe, Mme Galiano
Autres enseignants: M. Beaubois, M. Chotteau, M. Christy, M. Dupont, M. Fradier, M. Gerard, M. Klein, M. Villien, Mme Attar, Mme Simonin, Mme Waller • DSA MOA • POST MASTER-S1 • CM • OBLIGATOIRE
- 46 **[01] Cadre économique**
Enseignants: M. Albrecht, M. Dequeker, M. Leygonie, Mme Pertuso
DSA MOA • POST MASTER-S2 • CM+TD • OBLIGATOIRE

- 47 **[02] Approfondissements thématiques**
Responsable : Mme Pertuso
Autres enseignants : M. Christy, M. Herbemont, M. Visier, Mme Hamimi, Mme Jorio, Mme Simay, Mme Szpirglas, Mme Waller • DSA MOA • POST MASTER-S2 • CM+TD • OBLIGATOIRE
-
- 48 **[02] Cadre juridique**
Responsables : Mme Bellenger, Mme Blandin
Autre enseignant : Mme Houte • DSA MOA • POST MASTER-S2 • CM+TD • OBLIGATOIRE
-
- 49 **[04] Projets, ressources et contextes (1)**
Responsable : Mme Guevel
Autres enseignants : M. Barroca, M. Calame, M. Dupont, M. Lahaie
DSA PU • POST MASTER-S1 • CM • OBLIGATOIRE
-
- 50 **[03] Projets, ressources et contextes (2)**
Responsable : M. Poiret
DSA PU • POST MASTER-S2 • CM • OBLIGATOIRE
-
- 51 **[01] Territorialisation des réseaux**
Responsable : Mme Grillet Aubert
Autres enseignants : M. Albrecht, M. Peny
DSA PU • POST MASTER-S1 • CM • OBLIGATOIRE
-
- 52 **[03] Atelier Métropoles 2^e semestre**
Responsables : M. Poiret, M. Ros
Autres enseignants : M. Albrecht, M. Calosci, M. Henry, M. Lortie, Mme Defay
DSA PU • POST MASTER-S2 • STUDIO • OBLIGATOIRE
-
- 53 **[022] Orientation recherche : élaboration du mémoire et soutenance**
Responsables : M. Lortie, Mme Grillet Aubert
Autre enseignant : M. Pedelahore
DSA PU • POST MASTER-S3 • SÉMINAIRE • OBLIGATOIRE
-
- 54 **[01] architecture des dérèglements**
Responsable : M. Hanappe
Autres enseignants : M. Dünnebacke, M. Génot, M. Hassan, M. Herpin, M. Houndegla, M. Huyghe, M. Lagrange, M. Leblanc, Mme Duval, Mme Rachmuhl • DSA RISQUES MAJEURS • POST MASTER-S3 • CM+TD • OBLIGATOIRE

- 55 **[02] Inondations : action de l'eau sur les structures bâties**
Responsable : Mme Pierre-Martin
Autre enseignant : M. Hadjimichalis
DSA RISQUES MAJEURS • POST MASTER-S2 • CM • OBLIGATOIRE
-
- 56 **[02] Prévention : cadre législatif et réglementaire**
Responsable : Mme Pierre-Martin
DSA RISQUES MAJEURS • POST MASTER-S2 • CM • OBLIGATOIRE
-
- 57 **[01] Le vent – les effets indésirables et secondaires**
Responsable : Mme Kasri
Autres enseignants : M. Poucin, M. Weliachew • DSA RISQUES MAJEURS • POST MASTER-S1 • CM+TD • OBLIGATOIRE
-
- 58 **[02] Conception paracyclonique**
Responsable : Mme Kasri
DSA RISQUES MAJEURS • POST MASTER-S1 • CM+TD • OBLIGATOIRE
-
- 59 **[02] Conception paracyclonique**
Responsable : Mme Kasri
Autres enseignants : M. Poucin, M. Weliachew, Mme Ostarena, Mme de Maupeou • DSA RISQUES MAJEURS • POST MASTER-S1 • CM+TD • OBLIGATOIRE
-
- 60 **[303] Intervention architecturale : l'architecture du développement durable dans le bâti existant**
Responsable : M. Toubanos
DSA ARCHITECTURE ET PATRIMOINE • POST MASTER-S2 • CM • OBLIGATOIRE

ÉCOLE NATIONALE SUPÉRIEURE D'ARCHITECTURE PARIS-EST

61 Outils du territoire (TD)

Responsable : M. Malclès
Autre enseignant : Mme Chauvac
LICENCE • S1 • TD • OBLIGATOIRE

62 Histoire de la construction et des techniques (CM)

Responsables : M. Malclès, M. Voutay
Autre enseignant : M. Mesnil
LICENCE • S1 • CM • OBLIGATOIRE

63 Introduction à l'histoire de l'environnement (CM)

Responsables : M. Malclès, M. Marot
LICENCE • S2 • CM • OBLIGATOIRE

64 Physique (CM + TD)

Responsable : M. Tanant
Autre enseignant : M. Malclès
LICENCE • S2 • CM+TD • OBLIGATOIRE

65 Projet

Fosco Lucarelli
Responsables : M. Bensoussan, M. Lucarelli
LICENCE • S3 • STUDIO • OBLIGATOIRE AU CHOIX

66 Projet

Giovanni Piovone / David Enon (en anglais)
Responsable : M. Piovone
Autres enseignants : M. Bensoussan, M. Malclès
LICENCE • S4 • STUDIO • OBLIGATOIRE AU CHOIX

67 Construire l'environnement 1 (CM)

Responsable : M. de Fouquet
LICENCE • S4 • CM • OBLIGATOIRE

68 Des fondations au toit 2 (CM/TD)

Responsables : M. Weill, Mme Maamouri
LICENCE • S4 • CM+TD • OBLIGATOIRE

69 Projet I. Biro

Responsable : Mme Biro
Autres enseignants : M. Pont, Mme Bengana
LICENCE • S5 • STUDIO • OBLIGATOIRE AU CHOIX

70 Projet

Responsable : M. Lassagne
Autres enseignants : M. Delvaux, Mme Courreges, Mme Gillet
LICENCE • S5 • STUDIO • OBLIGATOIRE AU CHOIX

71 Construire l'environnement 2 (CM)

Responsable : M. de Fouquet
LICENCE • S6 • CM • OBLIGATOIRE

72 Projet I. Biro

Responsable : Mme Biro
LICENCE • S6 • STUDIO • OBLIGATOIRE AU CHOIX

73 Projet

Responsable : M. Lassagne
LICENCE • S6 • STUDIO • OBLIGATOIRE AU CHOIX

74 Construire l'environnement 3

Responsable : M. de Fouquet
LICENCE • S6 • CM • OBLIGATOIRE

75 Sociologie urbaine

Responsable : M. Gaudin
LICENCE • S6 • CM • OBLIGATOIRE

76 Bidonvilles et habitats précaires

Responsable : Mme Joffroy
MASTER • S7 • STUDIO • OBLIGATOIRE AU CHOIX

77 Ce que la massification urbaine fait à l'architecture

Responsable : M. Ferrand
MASTER • S7 • STUDIO • OBLIGATOIRE AU CHOIX

78 Projet — Transformation

Responsable : M. Boidot
Autres enseignants : M. Delorme, M. Denissen, M. Lavessière,
M. Romane, Mme Battini
MASTER • S7+S8+S9 • STUDIO • OBLIGATOIRE AU CHOIX

79 Projet — Matière à penser

Responsables : M. Mimram, M. Weill
Autre enseignant : M. Hesters
MASTER • S7+S8+S9 • STUDIO • OBLIGATOIRE AU CHOIX

- 80 **Projet — Architecture & Experience**
Responsables: M. Chadney, M. Esmilaire, Mme Fabi
Autres enseignants: M. Collet, M. Lapierre, M. Lucarelli,
Mme Fabrizi
MASTER • S7+S8+S9 • STUDIO • OBLIGATOIRE AU CHOIX
-
- 81 **2 — Les leçons du mardi**
COLLECTIF • MASTER • S8 • CM • OBLIGATOIRE
-
- 82 **Tiers-Lieux: Le rôle de l'architecte ?**
Responsable: Mme Mayeur
Autres enseignants: M. Desgoutte, M. Mahieu, Mme Jerafi
MASTER • S8 • CM • OPTIONNEL
-
- 83 **1 — Intensif « 2022 World Monuments Watch » :
la Maison du Peuple de Clichy.**
Responsable: Mme Mayeur
MASTER • S8 • INTENSIF • OBLIGATOIRE
-
- 84 **Séminaire — Transformation**
Responsables: M. Landauer, Mme Mocquet
Autre enseignant: Mme Carabedian
MASTER • S8+S9 • SÉMINAIRE • OBLIGATOIRE AU CHOIX
-
- 85 **Séminaire**
Enseignants: M. Amaldi, Mme Tuffano
MASTER • S8+S9 • SÉMINAIRE • OBLIGATOIRE AU CHOIX
-
- 86 **Projet — Transformation (SUITE S7)**
Responsables: M. Baboulet, M. Prieur
Autres enseignants: M. Barbier, M. Delorme
MASTER • S8 • STUDIO • OBLIGATOIRE AU CHOIX
-
- 87 **Projet — Transformation (SUITE S8)**
Responsables: M. Delorme, M. Prieur, Mme Mocquet
Autre enseignant: Mme Guilpain
MASTER • S9 • STUDIO • OBLIGATOIRE AU CHOIX
-
- 88 **Projet — Fragments**
Responsables: M. Barrault, Mme de Roquemaurel
Autres enseignants: M. Ippoliti, Mme Marc
MASTER • S9 • STUDIO • OBLIGATOIRE AU CHOIX
-
- 89 **Projet — Architecture & Experience**
Responsable: M. Lapierre
Autres enseignants: M. Chadney, M. Collet, M. Esmilaire, Mme Fabi
MASTER • S9 • STUDIO • OBLIGATOIRE AU CHOIX

- 90 **Projet — Matière à penser**
Responsables: M. Barthelemy, M. Mimram
Autres enseignants: Mme Gillet, Mme Raoux
MASTER • S9 • STUDIO • OBLIGATOIRE AU CHOIX
-
- 91 **Session 3 : Normes et réglementations: contexte et matière à innover**
Responsable: Mme Mayeur
Autres enseignants: M. Roccaro, M. Sesolis, Mme Bouffier
Hartmann, Mme Durand, Mme Joffroy, Mme Lesavre,
Mme Ramin Ben Hassine, Mme Simonin • HMONP • POST
MASTER-S1 • CM • OBLIGATOIRE
-
- 92 **Session 4 : Maîtrise d'ouvrage architecturale et urbaine: économie du projet, le jeu des acteurs**
Responsable: M. Boubet
Autres enseignants: M. Allouane, M. Bertrand, M. Celnik,
M. Deslandre, M. Lheureux, M. Malenfant, M. Soviche,
Mme Bartolo, Mme Bouffier- Hartmann, Mme Brissard,
Mme Mayeur, Mme Paufichet, Mme Szpirglas, Mme Veillon •
HMONP • POST MASTER-S1 • CM • OBLIGATOIRE
-
- 93 **Projet bâtiment bioclimatique — M. de Fouquet, B. Peuportier**
— Évat et École des ponts
Responsable: M. de Fouquet
Autre enseignant: M. Blassel • PoCa • POST MASTER-S1 • CM/
PROJET • OBLIGATOIRE
-
- 94 **Théorie de la construction bioclimatique — M. de Fouquet**
Responsable: M. de Fouquet
Autres enseignants: M. Blassel, M. Hannart, Mme Kasri,
Mme Leclercq • PoCa • POST MASTER-S1 • CM/PROJET •
OBLIGATOIRE
-
- 95 **Grasshoper**
Responsable: M. Keller
PoCa • POST MASTER-S1 • INTENSIF+TD/CM • OBLIGATOIRE
-
- 96 **Projet/Études**
Responsable: M. Blassel
Autres enseignants: M. Bel, M. Bihouix, M. Martin, M. Menard,
M. Plattner, Mme Carvalho de Oliveira, Mme Dalin,
Mme Guilpain, Mme Lapassat, Mme Raoul-Duval • PoCa • POST
MASTER-S1 • STUDIO • OBLIGATOIRE

97 **Écologie urbaine**
Responsable : M. Barbier
Autres enseignants : M. Dupont, M. Maytraud, M. Meulmans
DSA ARCHITECTE URBANISTE • POST MASTER-S2 • CM •
OBLIGATOIRE

98 **Géographie L11VT01 Géographie**
Responsable : Mme Luxembourg
LICENCE • S1 • CM • OPTIONNEL

ÉCOLE NATIONALE SUPÉRIEURE D'ARCHITECTURE DE PARIS- LA VILLETTE

99 **Géographie L11VT02 Géographie**
Responsable : Mme Zaharia
LICENCE • S1 • CM • OPTIONNEL

100 **Sciences humaines L311SHCM01**
Responsable : Mme Sotgia
LICENCE • S3 • CM • OPTIONNEL

101 **Ambiances L310AMCM01 Ambiances**
Responsable : Mme Comito
LICENCE • S3 • CM+TD • OPTIONNEL

102 **Expression plastique
L312PP04 Expression Plastique**
Responsable : M. Debombourg
Autre enseignant : M. Fontaine
LICENCE • S3 • TD • OPTIONNEL

103 **Perception et langage plastique
L416PP04 Perception et langage plastique**
Responsable : M. Debombourg
LICENCE • S4 • TD • OPTIONNEL

104 **Sciences humaines L415SHCM02 Sciences humaines**
Responsables : Mme Macaire, Mme Zetlaoui Leger
LICENCE • S4 • CM • OPTIONNEL

105 **Projet d'architecture — L413PA11 Projet d'architecture**
Responsable : M. Ruby
Autre enseignant : M. Lalo
LICENCE • S4 • STUDIO • OBLIGATOIRE AU CHOIX

106 **Projet d'architecture — L413PA12 Projet d'architecture**
Responsable : Mme Lipsky
Autre enseignant : M. Cimerman
LICENCE • S4 • STUDIO • OBLIGATOIRE AU CHOIX

107 Sciences humaines L519SHCM01 Sciences humaines

Responsable : Mme Macaire
 Autres enseignants : Mme Biau, Mme Dris
 LICENCE • S5 • CM • OPTIONNEL

108 Théorie de l'architecture

L517CTCM01 L'habitat collectif
 Responsable : Mme Pignot
 LICENCE • S5 • CM • OBLIGATOIRE

109 Projet d'architecture L517PA09 Projet d'architecture

Responsable : Mme Pignot
 Autre enseignant : M. Farret
 LICENCE • S5 • STUDIO • OBLIGATOIRE AU CHOIX

110 Projet d'architecture L517PA07 Projet d'architecture

Responsable : M. Marin
 Autre enseignant : Mme Mahe
 LICENCE • S5 • STUDIO • OBLIGATOIRE AU CHOIX

111 Projet d'architecture L621PA06 Projet urbain

Responsable : M. Leitner
 Autre enseignant : M. Denerier
 LICENCE • S6 • STUDIO • OBLIGATOIRE AU CHOIX

112 Projet d'architecture

L621PA07 Projet urbain
 Responsable : Mme d'Orazio
 Autres enseignants : Mme Pernin, Mme Schmitt
 LICENCE • S6 • STUDIO • OBLIGATOIRE AU CHOIX

113 Projet d'architecture

L621PA09 Projet urbain
 Responsable : M. Gourvil
 Autre enseignant : Mme Bodart
 LICENCE • S6 • STUDIO • OBLIGATOIRE AU CHOIX

114 Séminaire thématique B — HMU-MS705 Habitat et ville durable, pour une approche critique de la fabrique urbaine

Responsables : Mme Macaire, Mme d'Orazio
 Autres enseignants : Mme Jourdeuil, Mme Tufano, Mme Zamant
 MASTER • S7 • SÉMINAIRE • OBLIGATOIRE AU CHOIX

115 Séminaire thématique C — MTP-MS707 Architecture/S et Paysage/S: les fondamentaux

Responsable : Mme de Marco
 Autres enseignants : M. Jeudy, Mme Lebarbey, Mme Luxembourg, Mme Szanto
 MASTER • S7 • SÉMINAIRE • OBLIGATOIRE AU CHOIX

116 Séminaire thématique C — MTP-MS708 Architecture des milieux habités: philosophie, architecture, urbain

Responsable : M. Bonnaud
 Autres enseignants : M. Bouilhol, M. Fraigneau, M. Gourvil, M. Szuter, Mme Bodart, Mme Delmond, Mme Fremy
 MASTER • S7 • SÉMINAIRE • OBLIGATOIRE AU CHOIX

117 Histoire HA703 Une histoire de l'environnement humain

Responsable : Mme Maumi
 MASTER • S7 • CM • OBLIGATOIRE

118 Cours transversaux intra-domaine 21H HMU-CTID702 Transition énergétique et Eco-construction

Responsable : Mme Soucarrat Chaudhuri
 MASTER • S7 • CM+TD • OBLIGATOIRE AU CHOIX

119 Cours transversaux intra-domaine 42H HMU-CTID708 Apprendre de l'Inde et de ses 29 états, culture et patrimoine

Responsable : Mme Soucarrat Chaudhuri
 MASTER • S7 • CM+TD • OBLIGATOIRE AU CHOIX

120 Cours transversaux intra-domaine 42H AS-CTID716 Des Arbres dans la ville, des arbres pour la ville

Responsable : Mme Naviner
 MASTER • S7 • CM+TD • OBLIGATOIRE AU CHOIX

121 Cours transversaux intra-domaine 42H IEHM-CTID 734 — Mutations des patrimoines : paysages, villes et milieux dans l'anthropocène

Responsable : M. Morales
 Autre enseignant : Mme Taboada
 MASTER • S7 • CM+TD • OBLIGATOIRE AU CHOIX

122 Cours transversaux intra-domaine 42H IEHM-CTID727 Patrimoines en conflit — Destruction, Ruine et Reconstruction

Responsable : M. Patterson
 MASTER • S7 • CM+TD • OBLIGATOIRE AU CHOIX

- 123 **Cours transversaux intra-domaine 21H MTP-CTID732 Passé/
présent/futur d'un territoire: architecture, urbanisme,
paysage**
Responsable: M. Couillard
MASTER • S7 • CM+TD • OBLIGATOIRE AU CHOIX
-
- 124 **Cours transversaux intra-domaine 42H IEHM-CTID728
ARCHITECTURE ET PATRIMOINES TANGIBLE ET INTANGIBLE EN
AMERIQUE LATINE**
Responsable: Mme Taboada
MASTER • S7 • CM+TD • OBLIGATOIRE AU CHOIX
-
- 125 **Construction/ambiances MCTA704 réhabilitation et
développement durable**
Responsable: Mme Lopez Diaz
MASTER • S7 • CM+TD • OBLIGATOIRE
-
- 126 **Construction/ambiances MCTA707 MCTA TERRE & TOILE**
Responsable: M. Mahieu
Autre enseignant: M. Krewet
MASTER • S7 • CM+TD • OBLIGATOIRE
-
- 127 **Construction/ambiances MCTA705 simulation et évaluation
des ambiances thermiques**
Responsable: M. Hamani
MASTER • S7 • CM+TD • OBLIGATOIRE
-
- 128 **Construction/ambiances
MCTA712 — Économie de la construction**
Responsable: Mme Sourtcheva Kirov
MASTER • S7 • CM+TD • OBLIGATOIRE
-
- 129 **Options: philosophie ou sociologie PH702 Philosophie —
L'enjeu politique**
Responsable: Mme Antonioli
MASTER • S7 • CM • OPTIONNEL
-
- 130 **Projet architectural et urbain E — HMU-P711 L'architecture du
logement, perspectives résidentielles**
Responsable: M. Chavanes
Autre enseignant: M. Elefteriou
MASTER • S7 • STUDIO • OBLIGATOIRE AU CHOIX
-
- 131 **Projet architectural et urbain
E — HMU-P710 Milieux, architecture et paysage**
Responsable: Mme Lipsky
Autres enseignants: M. Bel, Mme Meadows
MASTER • S7 • STUDIO • OBLIGATOIRE AU CHOIX

- 132 **Projet architectural et urbain A — IEHM-P701 Réhabilitation
patrimoniale de l'édifice et du territoire**
Responsable: M. Dehoux
Autre enseignant: M. Blandin
MASTER • S7 • STUDIO • OBLIGATOIRE AU CHOIX
-
- 133 **Projet architectural et urbain
A — IEHM-P702 Inventer dans l'existant**
Responsable: M. Botineau
Autres enseignants: M. Dujon, M. Vieira da Silva,
Mme Lauvergeat
MASTER • S7 • STUDIO • OBLIGATOIRE AU CHOIX
-
- 134 **Projet architectural et urbain
A — IEHM-P703 — Grand ensemble: devenir et mutations**
Responsable: M. Lepinay
Autre enseignant: M. Helmholz
MASTER • S7 • STUDIO • OBLIGATOIRE AU CHOIX
-
- 135 **Projet architectural et urbain
D — MTP-P707 Paysage/S architecture et aléas naturels:
territoires du littoral**
Responsable: Mme Roussel
Autre enseignant: M. Cimerman
MASTER • S7 • STUDIO • OBLIGATOIRE AU CHOIX
-
- 136 **Projet architectural et urbain
D — MTP-P708 Persona grata, Structures mobiles urbaines
d'interférence Conception / fabrication**
Responsable: M. Mahieu
Autre enseignant: M. Petitrenaud
MASTER • S7 • STUDIO • OBLIGATOIRE AU CHOIX
-
- 137 **projet architectural et urbain E — HMU-P709 Projet urbain et
projet architectural: du quartier à l'édifice**
Responsable: M. Pumain
Autre enseignant: M. Penisson
MASTER • S7 • STUDIO • OBLIGATOIRE AU CHOIX
-
- 138 **projet architectural et urbain C — CCA-P704 Déjà là:
Ressources, Transformation, Construction**
Responsable: M. Mourier
Autres enseignants: M. Ebode, Mme Saimpert
MASTER • S7 • STUDIO • OBLIGATOIRE AU CHOIX

- 139 **Histoire HA802 — Les villes nouvelles contemporaines (1945–2015) au prisme des échanges culturels, urbains et architecturaux**
Responsable: M. Calosci
MASTER • S8 • CM • OBLIGATOIRE
-
- 140 **Construction/ambiances CTA809 Conception–Facteur 4**
Responsable: M. Gaubin
MASTER • S8 • CM • OBLIGATOIRE
-
- 141 **HA803 — Histoire des équipements techniques et thermiques**
Responsable: Mme Gallo
MASTER • S8 • CM • OBLIGATOIRE
-
- 142 **HA804 — Histoires et lieux de l’Anthropocene: L’architecture dans les utopies, les science–fictions et les fantaisies radicales de la fin du monde.**
Responsable: Mme Culea–Hong
MASTER • S8 • CM • OBLIGATOIRE
-
- 143 **Construction/ambiances CTA808 Matériaux–territoires: cycles de vie et de ville**
Responsable: Mme Comito
MASTER • S8 • CM+TD • OBLIGATOIRE
-
- 144 **Construction/ambiances CTA804 Réhabilitation et développement durable 2: pathologies et dysfonctionnements du bâtiment**
Responsable: Mme Lopez Diaz
MASTER • S8 • CM+TD • OBLIGATOIRE AU CHOIX
-
- 145 **Construction/ambiances CTA812 L’architecture des matériaux bio–sourcés**
Responsable: M. Ehrlich
MASTER • S8 • CM+TD • OBLIGATOIRE
-
- 146 **Construction/ambiances CTA802 Structures musicales (concevoir et construire)**
Responsable: M. Mahieu
MASTER • S8 • CM+TD • OBLIGATOIRE
-
- 147 **Construction/ambiances CTA810 Franchissement en compression 2**
Responsable: M. Ebode
MASTER • S8 • CM+TD • OBLIGATOIRE
-
- 148 **Cours transversaux intra–domaine 21H CCA–CTID824 Architectural Instability and Indeterminacy: Accident, error, open source and the unworking of architecture**
Responsable: M. Patterson
MASTER • S8 • CM+TD • OBLIGATOIRE AU CHOIX
-
- 149 **Cours transversaux intra–domaine 21H IEHM–CTID828 Villes d’Amérique latine VAL/latin american cities**
Responsable: M. Pedelahore
Autres enseignants: M. Morales, Mme Laguia, Mme Taboada
MASTER • S8 • CM+TD • OBLIGATOIRE AU CHOIX
-
- 150 **Options: Philosophie ou sociologie PH802 L’énonciation architecturale**
Enseignant: Mme Jaupitre
MASTER • S8 • CM • OPTIONNEL
-
- 151 **Projet d’architecture E — CCA–P815– Persona grata. Structures mobiles urbaines d’interférence**
Enseignant: M. Petitrenaud
MASTER • S8 • STUDIO • OBLIGATOIRE AU CHOIX
-
- 152 **Projet d’architecture C — IEHM–P810 Enjeux architecturaux, urbains, patrimoniaux et programmatiques liés à la revitalisation des centres–bourgs.**
Responsable: Mme Jacquin
Autre enseignant: M. Marin
MASTER • S8 • STUDIO • OBLIGATOIRE AU CHOIX
-
- 153 **Projet d’architecture B — HMU–P805 Habiter et travailler: concevoir la mixité**
Responsable: Mme Audigier
Autres enseignants: M. Schmit, Mme Zetlaoui Leger
MASTER • S8 • STUDIO • OBLIGATOIRE AU CHOIX
-
- 154 **Projet d’architecture B — HMU–P806 Détours I**
Responsable: M. Boucheron
Autre enseignant: M. Bruneau
MASTER • S8 • STUDIO • OBLIGATOIRE AU CHOIX
-
- 155 **Projet d’architecture B — HMU–P807 Projeter dans le réel: échelle 1 et demandes d’habitants**
Responsable: M. Ebode
Autre enseignant: Mme Sineus
MASTER • S8 • STUDIO • OBLIGATOIRE AU CHOIX

- 156 **Projet d'architecture**
C — IEHM-P808 Villes d'Amérique latine
 Responsable: Mme Taboada
 Autres enseignants: M. Morales, Mme Lagua
 MASTER • S8 • STUDIO • OBLIGATOIRE AU CHOIX
-
- 157 **Projet d'architecture**
D — MTP-P814 Pratiques du projet urbain: apprendre des villes sud-américaines
 Responsables: M. Bourdier, M. Secci
 MASTER • S8 • STUDIO • OBLIGATOIRE AU CHOIX
-
- 158 **Séminaire B — HMU-MS805 Habitat et ville durable, pour une approche critique de la fabrique urbaine**
 Responsables: Mme Maccaire, Mme d'Orazio
 Autres enseignants: M. Baron, M. Eyraud, Mme Jourdeuil, Mme Tufano, Mme Zamant
 MASTER • S8 • SÉMINAIRE • OBLIGATOIRE AU CHOIX
-
- 159 **Séminaire C — MTP-S907 Architecture/S et Paysage/S: les fondamentaux**
 Responsables: Mme Zaharia, Mme de Marco
 Autres enseignants: Mme Lebarbey, Mme Luxembourg, Mme Szanto
 MASTER • S9 • SÉMINAIRE • OBLIGATOIRE AU CHOIX
-
- 160 **Séminaire B — HMU-S905 Habitat et ville durable, pour une approche critique de la fabrique urbaine**
 Responsable: Mme Zamant
 Autres enseignants: Mme Jourdeuil, Mme Maccaire, Mme Tufano, Mme d'Orazio
 MASTER • S9 • SÉMINAIRE • OBLIGATOIRE AU CHOIX
-
- 161 **Transition écologique TEC901 Les transitions écologiques: approches critiques (2)**
 Responsable: Mme Zaharia
 Autres enseignants: M. Hilaire, M. Hoessler, Mme Bringand, Mme Lapassat, Mme Szanto
 MASTER • S9 • CM • OBLIGATOIRE
-
- 162 **Droit de l'urbanisme DU901 Droit de l'urbanisme et fabrique de la ville contemporaine**
 Responsable: Mme d'Orazio
 MASTER • S9 • CM • OBLIGATOIRE
-
- 163 **Cours transversaux intra-domaine 42H IEHM-CTID927 Patrimoines en conflit — Destruction, Ruine et Reconstruction**
 Responsable: M. Patterson
 MASTER • S9 • CM+TD • OBLIGATOIRE AU CHOIX
-
- 164 **Cours transversaux intra-domaine 42H IEHM-CTID 734 — Mutations des patrimoines: paysages, villes et milieux dans l'anthropocène (IDEM S7)**
 Responsables: M. Morales, Mme Taboada
 MASTER • S9 • CM+TD • OBLIGATOIRE AU CHOIX
-
- 165 **Cours transversaux intra-domaine 21H HMU-CTID902 Transition énergétique et Eco-construction**
 Responsable: Mme Soucarrat Chaudhuri
 MASTER • S9 • CM+TD • OBLIGATOIRE AU CHOIX
-
- 166 **Cours transversaux intra-domaine 42H HMU-CTID908 Apprendre de l'Inde et de ses 29 états, culture et patrimoine (IDEM S7)**
 Responsable: Mme Soucarrat Chaudhuri
 MASTER • S9 • CM+TD • OBLIGATOIRE AU CHOIX
-
- 167 **Cours transversaux intra-domaine 42H AS-CTID916 Des Arbres dans la ville, des arbres pour la ville (IDEM S7)**
 Responsable: Mme Naviner
 MASTER • S9 • CM+TD • OBLIGATOIRE AU CHOIX
-
- 168 **Introduction au PFE**
C — MTP-MIPFE12 Milieux habités-construire l'urbanité dans une zone exposée aux risques naturels
 Responsable: M. Bonnaud
 MASTER • S9 • TD/STUDIO • OBLIGATOIRE AU CHOIX
-
- 169 **Introduction au PFE D — CCA-MIPFE16 Inde du Nord**
 Responsable: M. Hofstein
 MASTER • S9 • TD/STUDIO • OBLIGATOIRE AU CHOIX
-
- 170 **Projet d'architecture C — MTP-P908 — Paysage/s: la démarche paysagère pour le projet architectural et urbain**
 Responsable: Mme Lapassat
 Autre enseignant: M. Hoessler
 MASTER • S9 • TD/STUDIO • OBLIGATOIRE AU CHOIX
-
- 171 **Projet d'architecture C — MTP-P909 Milieux habités-construire l'urbanité dans une zone exposée à des risques naturels**
 Responsable: M. Daniel Lacombe
 Autre enseignant: M. Comte
 MASTER • S9 • STUDIO • OBLIGATOIRE AU CHOIX

- 172 **Projet d'architecture A — HMU-P904 Architecture et partage:co-design**
Responsable: Mme Tufano
Autre enseignant: Mme Meadows
MASTER • S9 • STUDIO • OBLIGATOIRE AU CHOIX
-
- 173 **Projet d'architecture C — MTP-P910 Réhabilitation soutenable à l'échelle de la ville et du bâtiment**
Responsable: Mme Lopez Diaz
Autre enseignant: M. Beller
MASTER • S9 • STUDIO • OBLIGATOIRE AU CHOIX
-
- 174 **Projet d'architecture A — HMU-P915 Architectures de l'habitation collective: penser et construire la transition**
Responsable: Mme Belin Lepinay
Autres enseignants: M. Vincon, Mme Harel
MASTER • S9 • STUDIO • OBLIGATOIRE AU CHOIX
-
- 175 **Suivi du Projet de fin d'études PFE D — CCA-PFE15 Approfondissement du projet naval et Mayotte**
Responsables: M. Barreau, M. Beller
Autre enseignant: M. Neuman
MASTER • S10 • STUDIO PFE • OBLIGATOIRE AU CHOIX
-
- 176 **Suivi du Projet de fin d'études PFE C — MTP-PFE12 Milieux habités—construire l'urbanité dans une zone exposée à des risques naturels**
Responsable: M. Bonnaud
Autres enseignants: M. Comte, M. Daniel Lacombe
MASTER • S10 • STUDIO PFE • OBLIGATOIRE AU CHOIX
-
- 177 **Suivi du Projet de fin d'études PFE A — HMU-PFE03 Dans les métropoles**
Responsable: M. Leitner
Autre enseignant: M. Fagart
MASTER • S10 • STUDIO PFE • OBLIGATOIRE AU CHOIX
-
- 178 **UE1.4 Economies et écologies**
Responsable: Mme Durand
DSA PU • POST MASTER-S1 • TD? • OBLIGATOIRE

ÉCOLE NATIONALE SUPÉRIEURE D'ARCHITECTURE DE PARIS- MALAQUAIS

- 179 **Cours: Matérialités et cultures constructives**
Responsables: M. Le Roy, Mme Vajda
Autres enseignants: M. Bical, M. Bouchetard, M. Couton, M. Gervais de Lafond, M. Quaglia, M. Rocher, Mme Zarcone
LICENCE • S2 • CM • OBLIGATOIRE
-
- 180 **Développements — 02 Constructions métalliques**
Responsable: M. Porrino
LICENCE • S3 • CM+TD • OBLIGATOIRE
-
- 181 **Structures et matériaux**
Enseignant: Mme Tumbarello
LICENCE • S3 • CM+TD • OBLIGATOIRE
-
- 182 **Développements
05 Architectural Instability and Indeterminacy — The (un) workings of architecture**
Responsable: M. Patterson
Autre enseignant: Mme Tanant
LICENCE • S3 • DÉVELOPPEMENT • OBLIGATOIRE AU CHOIX
-
- 183 **Ambiances — Energétique du bâtiment**
Responsable: M. Le Roy
LICENCE • S4 • CM • OBLIGATOIRE
-
- 184 **Intensifs inter-cycles — 07' — La querelle du monde d'après aura-t-elle lieu?**
Responsables: M. Aloulou, M. Racine
Autre enseignant: M. Mandoul
LICENCE • S4 • INTENSIF • OBLIGATOIRE AU CHOIX
-
- 185 **Intensifs inter-cycles — 08' — Approche originale des chaînes de production de la maison sur catalogue "Un autre regard sur les enjeux de la construction..."**
Responsables: M. Rager, M. Stern, M. Walther
Autre enseignant: M. Couton
LICENCE • S4 • INTENSIF • OBLIGATOIRE AU CHOIX

- 186 **Intensifs inter-cycles
09' — DESIGN CIRCULAIRE — Introduction à la conception
circulaire dans l'architecture**
Responsable : M. Lapostolle
Autre enseignant : M. Nguyen
LICENCE • S4 • INTENSIF • OBLIGATOIRE AU CHOIX
-
- 187 **Intensifs inter-cycles
10' — Chez MOUA**
Responsable : Mme Pini
Autre enseignant : Mme Depuydt
LICENCE • S4 • INTENSIF • OBLIGATOIRE AU CHOIX
-
- 188 **Intensifs inter-cycles
11' — Ensauvager l'habitat. Les cohabitations de demain**
Responsables : Mme Feldman, Mme Patin
Autre enseignant : M. Patterson
LICENCE • S4 • INTENSIF • OBLIGATOIRE AU CHOIX
-
- 189 **Intensifs inter-cycles 15 — Habiter autrement. Les Gens du
voyage**
Responsable : M. Bancilhon
Autre enseignant : Mme Debarre
LICENCE • S4 • INTENSIF • OBLIGATOIRE AU CHOIX
-
- 190 **Intensifs inter-cycles 03 — Construire quand tout s'effondre
(L'architecture à l'heure du dérèglement planétaire)**
Responsables : M. Maussion, M. Poullain
Autre enseignant : Mme Garcia
LICENCE • S4 • INTENSIF • OBLIGATOIRE AU CHOIX
-
- 191 **Intensifs inter-cycles
06' — Nature Morte**
Responsables : M. Bogino, Mme Lasserre
Autre enseignant : M. Cristia
LICENCE • S4 • INTENSIF • OBLIGATOIRE AU CHOIX
-
- 192 **Intensifs inter-cycles
L'espace public en mutation — Paris / Miami**
Responsable : Mme Katz
LICENCE • S4 • INTENSIF • OBLIGATOIRE AU CHOIX
-
- 193 **Cultures du projet urbain et territorial — cours**
Responsable : M. Armengaud
LICENCE • S5 • CM • OBLIGATOIRE
-
- 194 **Visions périphériques. Architectures métropolitaines — studio**
Responsable : M. Mandoul
Autre enseignant : M. Gillot
LICENCE • S5 • STUDIO • OBLIGATOIRE AU CHOIX
-
- 195 **Cours — Architecture et écologie**
Responsable : Mme Garcia
Autre enseignant : Mme Chardonnet
LICENCE • S6 • CM • OBLIGATOIRE
-
- 196 **Objets de la recherche 2 — Coulais — L'Architecture de l'Eau**
Responsable : M. Coulais
Autre enseignant : Mme Alehashemi
LICENCE • S6 • STUDIO • OBLIGATOIRE AU CHOIX
-
- 197 **Écologie — Studio 03 Développement Durable et matérialité**
Responsable : M. Pranas-Descours
LICENCE • S6 • STUDIO • OBLIGATOIRE
-
- 198 **Écologie — Studio 02 Ensauvagement**
Responsable : M. Gilsoul
LICENCE • S6 • STUDIO • OBLIGATOIRE AU CHOIX
-
- 199 **Écologie — Studio
04 Les trois écologies / Défendre la société contre elle-même**
Responsable : M. Vallier
LICENCE • S6 • STUDIO • OBLIGATOIRE AU CHOIX
-
- 200 **Objets de la recherche
1 — Davrius — L'architecte face à la question de l'existant**
Responsable : M. Davrius
LICENCE • S6 • RECHERCHE • OBLIGATOIRE AU CHOIX
-
- 201 **Objets de la recherche
4 — Patterson — The Art of Living in a Damaged World**
Responsable : M. Patterson
LICENCE • S6 • RECHERCHE • OBLIGATOIRE AU CHOIX
-
- 202 **Objets de la recherche
5 — Dimitriadi — La conception écologique en architecture :
pratiques, techniques, idéologies**
Responsable : Mme Dimitriadi
LICENCE • S6 • RECHERCHE • OBLIGATOIRE AU CHOIX
-
- 203 **Écologie — Studio
01 L'inattendu, matière à projet"**
Responsable : Mme Garcia
LICENCE • S6 • STUDIO • OBLIGATOIRE AU CHOIX

- 204 **Écologie — Studio**
05 Le devenir de l'eau : explorations en milieu instable
 Responsable: Mme Dunne
 LICENCE • S6 • STUDIO • OBLIGATOIRE AU CHOIX
-
- 205 **Séminaires Transitions — Conception éco orientée –
 approche expérimentale**
 Responsable: M. Le Roy
 Autres enseignants: M. Ciblac, M. Couton, M. Porrino
 MASTER • S7+S8 • SÉMINAIRE • OBLIGATOIRE AU CHOIX
-
- 206 **Séminaires — THP — Généalogie du projet contemporain**
 Responsable: Mme Rouillard
 Autres enseignants: Mme Gaussuin, Mme Rupeka, Mme Siguier
 MASTER • S7 • SÉMINAIRE • OBLIGATOIRE AU CHOIX
-
- 207 **Studios de projet 03 Conception (& fabrication) numérique à
 échelle 1 / Expérimentations théoriques et constructives
 + Studio de projet semestre pair**
**01' (Conception &) fabrication numérique à échelle 1 –
 Expérimentations théoriques et constructives**
 Responsables: M. Leduc, M. Minnaert, M. Nguyen
 Autres enseignants: Mme Kuzmenko, Mme Ottaviano
 MASTER • S7+S8 • STUDIO • OBLIGATOIRE AU CHOIX
-
- 208 **Développements 04 Paris ville hydraulique: Redessiner la
 ville avec l'eau**
 Responsable: M. Coulais
 Autres enseignants: M. Hubert, Mme Alehashemi, Mme Chenot
 MASTER • S7 • DÉVELOPPEMENT • OBLIGATOIRE AU CHOIX
-
- 209 **Studios de projet 01 Les jeunes dans la ville et dans les
 territoires, acteurs et bâtisseurs de la transition écologique.**
**Projets autour des questions de santé et d'alimentation saine
 pour tous (reconquêtes agricoles)**
 Responsable: Mme Clarisse
 Autres enseignants: Mme Concorde, Mme Fermandois,
 Mme Fernandes-Chamica, Mme Idhammou
 MASTER • S7 • STUDIO • OBLIGATOIRE AU CHOIX
-
- 210 **Studios de projet 09 Le Hameau du futur — Revitalisation
 de la commune d'Alligny-en-Morvan dans le Parc Naturel
 Régional du Morvan**
 Responsable: Mme Garcia
 Autres enseignants: M. Dault, M. Mercuriali
 MASTER • S7+S8 • STUDIO • OBLIGATOIRE AU CHOIX
-
- 211 **Studios de projet 14 Architecture bioclimatique — du plan au
 détail — Ecoconception: Enveloppes passives adaptatives**
 Responsable: M. Couton
 Autre enseignant: M. Le Roy
 MASTER • S7 • STUDIO • OBLIGATOIRE AU CHOIX
-
- 212 **Studios de projet — 05 Habiter demain — l'Utopie du réel**
 Responsable: M. Gonzalez
 Autres enseignants: M. Bourbouze, M. Le Penhuel, M. Reynier
 MASTER • S7 • STUDIO • OBLIGATOIRE AU CHOIX
-
- 213 **Studios de projet — 10 Xenia Hotel, Grèce Topographies,
 Architectures, Traces**
 Responsable: Mme Kanellopoulou
 Autres enseignants: M. Comiot, M. Dufour, M. Nouailler,
 M. Perraud, Mme Ainseur, Mme Barbas, Mme Gaussuin
 MASTER • S7 • STUDIO • OBLIGATOIRE AU CHOIX
-
- 214 **Studios de projet — 03 Conception (& fabrication) numérique
 à échelle 1 / Expérimentations théoriques et constructives**
 Responsables: M. Leduc, M. Minnaert, M. Nguyen
 Autres enseignants: Mme Kuzmenko, Mme Ottaviano
 MASTER • S7+S9 • STUDIO • OBLIGATOIRE AU CHOIX
-
- 215 **Cours Magistral — Carambolage: Déconstruire la notion
 de patrimoine**
 Responsable: Mme Gaussuin
 MASTER • S7 • CM • OBLIGATOIRE AU CHOIX
-
- 216 **Cours Magistral — Jungles urbaines — Ecofiction et histoires
 naturelles**
 Responsable: M. Gilsoul
 MASTER • S7+S9 • CM • OBLIGATOIRE AU CHOIX
-
- 217 **Studio de projet semestre pair 02 L'architecture de
 la croissance inclusive — Le cas du Sénégal**
 Responsables: M. Gruson, Mme Depuydt
 MASTER • S8 • STUDIO • OBLIGATOIRE AU CHOIX
-
- 218 **Studio de projet semestre pair 07 — Atelier hors les murs —
 Morvan**
 Responsable: Mme Garcia
 Autres enseignants: M. Blanchet, M. Comiot, Mme Chabani
 MASTER • S8 • STUDIO • OBLIGATOIRE AU CHOIX

-
- 219 **Studio de projet semestre pair**
03 Chine/France : architecture des ressources
 Responsable: M. Hubert
 MASTER • S8 • STUDIO • OBLIGATOIRE AU CHOIX
-
- 220 **Studio de projet semestre pair**
04' Ground Water — City Architectures de l'eau en Sicile
 Responsable: M. Coulais
 Autres enseignants: M. Blanchet, Mme Alehashemi
 MASTER • S8 • STUDIO • OBLIGATOIRE AU CHOIX
-
- 221 **Studio de projet semestre pair**
05 Ressources des villes indiennes — Projeter l'habitat écologique en Inde
 Responsable: M. Mandoul
 MASTER • S8 • STUDIO • OBLIGATOIRE AU CHOIX
-
- 222 **Studio de projet semestre pair**
06' DarWin. Sur les traces de Villard
 Responsable: M. Gilsoul
 Autre enseignant: Mme Salerno
 MASTER • S8 • STUDIO • OBLIGATOIRE AU CHOIX
-
- 223 **Développements**
01 Le territoire des Aéroports — Airport territories
 Responsable: Mme Dunne
 MASTER • S8 • STUDIO • OBLIGATOIRE AU CHOIX
-
- 224 **Cours — Ville, architecture, matière: Mondialisation et informatisation**
 Responsable: Mme Dimitriadi
 MASTER • S8 • CM • OBLIGATOIRE AU CHOIX
-
- 225 **Développements 04 L'architecture dans une économie circulaire**
 Responsable: Mme Chesneau
 Autre enseignant: M. Fernandez
 MASTER • S8 • DÉVELOPPEMENT • OBLIGATOIRE AU CHOIX
-
- 226 **Développements 06 Biomimétisme**
 Responsable: M. Couton
 MASTER • S8 • DÉVELOPPEMENT • OBLIGATOIRE AU CHOIX
-
- 227 **Développements — 07 Turbulences**
 Responsable: M. Lamarche
 MASTER • S8 • DÉVELOPPEMENT • OBLIGATOIRE AU CHOIX
-
- 228 **Thématiques Transitions**
 Responsables: M. Couton, M. Mandoul, Mme Garcia
 Autres enseignants: M. Carrière, M. Ciblac, M. Porrino, M. Priori, Mme Chesneau, Mme Donetskaya
 MASTER • S9 • STUDIO • OBLIGATOIRE AU CHOIX
-
- 229 **Thématiques — Mutations — Les prémices du projet**
 Responsable: M. Gruson
 Autres enseignants: M. Armengaud, M. Comiot, M. Davrius, M. Melemis, Mme Depuydt, Mme Lempereur de Saint Pierre, Mme Veillet
 MASTER • S9 • STUDIO • OBLIGATOIRE AU CHOIX
-
- 230 **Thématiques — PASS — Villes Vivantes**
 Responsables: M. Gonzalez, M. Pranlas-Descours
 Autres enseignants: M. Besse, M. Le Penhuel, Mme Darrieus, Mme Katz, Mme Nivet, Mme Salerno
 MASTER • S9 • STUDIO • OBLIGATOIRE AU CHOIX
-
- 231 **Thématiques — DM — Digital Matters / Mémoire de définition du Sujet**
 Responsables: M. Leduc, M. Minnaërt, M. Nguyen
 Autres enseignants: M. Abouelkheir, M. Quaglia, Mme Tumbarello, Mme Zarccone
 MASTER • S9 • SÉMINAIRE • OBLIGATOIRE AU CHOIX
-
- 232 **Studio de projet — DM — Digital Matters**
 Responsables: M. Leduc, M. Minnaërt
 Autres enseignants: M. Abouelkheir, M. Aubry, M. Brocato, M. Cristia, M. Nguyen, M. Quaglia, Mme Tumbarello, Mme Zarccone
 MASTER • S10 • STUDIO PFE • OBLIGATOIRE AU CHOIX
-
- 233 **Recherche: Mémoire lié au projet — DM**
 Responsables: M. Leduc, M. Nguyen
 Autres enseignants: M. Abouelkheir, M. Cristia, M. Minnaërt, M. Quaglia, Mme Donetskaya, Mme Tumbarello, Mme Zarccone
 MASTER • S10 • RECHERCHE • OBLIGATOIRE AU CHOIX
-
- 234 **Studio de projet Transitions**
 Responsable: M. Couton
 Autres enseignants: M. Blanchet, M. Carrière, M. Le Roy, M. Mandoul, M. Porrino, Mme Chardonnet, Mme Chesneau, Mme Donetskaya, Mme Garcia
 MASTER • S10 • STUDIO PFE • OBLIGATOIRE AU CHOIX
-
- 235 **Studio de projet — PASS — Villes Vivantes**
 Responsables: M. Gonzalez, M. Pranlas-Descours
 Autres enseignants: M. Bourbouze, M. Le Penhuel, M. Leonard, Mme Darrieus, Mme Nivet, Mme Vajda
 MASTER • S10 • STUDIO PFE • OBLIGATOIRE AU CHOIX

ÉCOLE NATIONALE SUPÉRIEURE D'ARCHITECTURE DE PARIS- VAL DE SEINE

236 **Le contexte de l'architecture : Enjeux climatiques et ressources — Edith AKIKI, Grégoire BIGNIER, Mathieu CHAZELLE**

Responsable: Mme Akiki
Autres enseignants: M. Bignier, M. Chazelle
LICENCE • S1 • CM • OBLIGATOIRE

237 **Penser avec le dessin**

Groupe 04 — Olivier Bardin [E0141040] • Enseignant: M. Bardin
LICENCE • S1 • TD • OBLIGATOIRE

238 **Le contexte de l'architecture : confort et climat (cours / TD)**

Responsable: Mme Akiki
Autre enseignant: Mme Herry
LICENCE • S2 • CM+TD • OBLIGATOIRE

239 **Projet 2 — Exercices de projet
Groupe 06 — D. Crochin, C.-A. de Beauvais, M. Jacotey, F. Lefèvre [E0211060]**

Responsables: M. Crochin, M. de Beauvais
Autres enseignants: M. Jacotey, M. Lefevre, Mme Gillet
LICENCE • S2 • STUDIO • OBLIGATOIRE AU CHOIX

240 **Projet 2 — Exercices de projet
Groupe 10 — Edouard Gardebois et Jérémie Noizette [E0211100]**

Responsable: M. Gardebois
Autre enseignant: M. Noizette
LICENCE • S2 • STUDIO • OBLIGATOIRE AU CHOIX

241 **Projet 3 Groupe 06 — Stéphane Thomasson (partiellement en anglais) [E0311060]**

Responsable: Mme Brychcy
Autres enseignants: M. Jacotey, M. Thomasson
LICENCE • S3 • STUDIO • OBLIGATOIRE AU CHOIX

242 **Projet 3 Groupe 09 — Dominique Cornaert [E0311090]**

Responsable: M. Cornaert
Autre enseignant: Mme Bouyer
LICENCE • S3 • STUDIO • OBLIGATOIRE AU CHOIX

243 **Projet 3 Groupe 10 — Edouard Gardebois et Jérémie Noizette [E0311100]**

Responsable: M. Gardebois
Autre enseignant: M. Noizette
LICENCE • S3 • STUDIO • OBLIGATOIRE AU CHOIX

244 **Projet 3 Groupe 11 — Nathalie Régnier Kagan, Julien Gougeat [E0311110]**

Responsables: M. Gougeat, Mme Regnier-Kagan
LICENCE • S3 • STUDIO • OBLIGATOIRE AU CHOIX

245 **Projet 3 Groupe 13 — Jean-Michel Veillerot et Pierre-André Comte [E0311130]**

Responsable: M. Veillerot
Autre enseignant: M. Comte
LICENCE • S3 • STUDIO • OBLIGATOIRE AU CHOIX

246 **TD Expérimentation : Ecologie — E. AKIKI, Pierre LEGER, Jean-François COIGNOUX, Grégoire BIGNIER, FRANCOIS ALEXOULOPOULOS, Valère PAUPELIN-HUCHARD**

Enseignants: M. Alexopoulos, M. Bignier, M. Coignoux, M. Léger, M. Paupelin Huchard, Mme Akiki
LICENCE • S3 • TD • OBLIGATOIRE

247 **Labs numériques Lab 05 — Ambiances et simulations numériques — David Serero [E0342050]**

Responsable: M. Serero
LICENCE • S3 • TD • OBLIGATOIRE

248 **Cours optionnel
Option 1 — Identification d'un territoire — Olivier Bardin**

Responsable: M. Bardin
LICENCE • S3 • CM • OPTIONNEL

249 **Ce que fait l'écologie à la ville — Dimitri TOUBANOS**

Responsable: M. Toubanos
LICENCE • S4 • CM • OBLIGATOIRE

250 **Anthropologie de l'espace — Léonard LEGENDRE**

Responsable: M. Legendre
LICENCE • S4 • CM • OBLIGATOIRE

251 Ambiances : Confort thermique — Anne-Laure HERRY

Responsable : Mme Herry
LICENCE • S4 • CM • OBLIGATOIRE

252 TD Arts plastiques**Option 06 — Guillaume Meigneux [E0441060]**

Responsable : M. Meigneux
LICENCE • S4 • TD • OPTIONNEL

253 E.T. — Enseignement Transversal 1 : Ambiances Groupe 02 — Anne-Laure Herry [E0412020]

Enseignant : Mme Herry
LICENCE • S4 • TD • OBLIGATOIRE AU CHOIX

254 Projet 4 — Groupe 01 — Olivier Walter [E0411010]

Responsable : M. Walter
LICENCE • S4 • STUDIO • OBLIGATOIRE AU CHOIX

255 Projet 4 — Groupe 05 — Julien Broussart, Jean-Baptiste Guillaume (partiellement en anglais) [E0411050]

Responsables : M. Broussart, M. Guillaume
LICENCE • S4 • STUDIO • OBLIGATOIRE AU CHOIX

256 Projet 4 — Groupe 06 — Anne-Sophie Brychcy, Stéphane Thomasson, Michel Jacotey (partiellement en anglais) [E0411060]

Responsables : M. Thomasson, Mme Brychcy
Autre enseignant : M. Jacotey
LICENCE • S4 • STUDIO • OBLIGATOIRE AU CHOIX

257 Projet 4 — Groupe 08 — Marie-Caroline Piot, N. [E0411080]

Responsable : Mme Piot-Asfar
LICENCE • S4 • STUDIO • OBLIGATOIRE AU CHOIX

258 Projet 4 — Groupe 11 — Alessandro Mosca, Vincent Laureau [E0411110]

Responsable : M. Mosca
Autres enseignants : M. Herre — Parant, M. Laureau
LICENCE • S4 • STUDIO • OBLIGATOIRE AU CHOIX

259 L'urbanisme contemporain et sa fabrique — Clara SANDRINI, Mathieu-Hô SIMONPOLI, Nils LE BOT et Jean-Marc BICHAT

Responsables : M. Bichat, Mme Sandrini
Autres enseignants : M. Le Bot, M. Simonpoli, Mme Bailly
LICENCE • S5 • CM • OBLIGATOIRE

260 La transformation de l'existant : histoire, pratiques, héritage — Marie GAIMARD

Responsable : Mme Gaimard
Autre enseignant : M. Bignier
LICENCE • S5 • CM • OBLIGATOIRE

261 Enseignement optionnel intensif Transformer — Dominique Pallier Chavanel

Responsable : Mme Pallier-Chavanel
LICENCE • S5 • CM • OPTIONNEL

262 Enseignement optionnels intensif ou parcours libre Enquêtes sur l'habitat — Sabrina Bresson, Antonella Di Trani et Yankel Fijalkow

Responsables : M. Fijalkow, Mme Bresson
Autre enseignant : Mme di Trani
LICENCE • S5 • INTENSIF • OPTIONNEL

263 Enseignement optionnel intensif L'ombre de la terre — Stéphanie Boufflet

Responsable : Mme Boufflet
LICENCE • S5 • INTENSIF • OPTIONNEL

264 Enseignement optionnel intensif Transformation de la matière, matériaux non carbonés — Sylvia Lacaisse et André Avril

Responsables : M. Avril, Mme Lacaisse
LICENCE • S5 • INTENSIF • OPTIONNEL

265 Projet 5 — Groupe 02 — Jean-François Laurent, Pierre de Coquereumont, Jean-Marc Bichat [E0511020]

Responsable : M. Laurent
Autres enseignants : M. Bichat, M. Langlois, M. Legendre, M. Léger, M. de Coquereumont
LICENCE • S5 • STUDIO • OBLIGATOIRE AU CHOIX

266 Projet 5 — Groupe 05 — Sabine Moscati et Sergio Rodrigues [E0511050]

Responsable : M. Maillols
Autres enseignants : M. Mladenovic, M. Poirier, M. Rodrigues, Mme Gaimard, Mme Moscati
LICENCE • S5 • STUDIO • OBLIGATOIRE AU CHOIX

267 Projet 5 — Groupe 06 — Michel Jacotey et Charles-Albert De Beauvais [E0511060]

Responsables : M. Jacotey, M. de Beauvais
Autre enseignant : Mme Gillet
LICENCE • S5 • STUDIO • OBLIGATOIRE AU CHOIX

268 **Projet 5 Groupe 09 — Emmanuel Doutriaux et Louise Morin (partiellement en anglais) [E0511090]**

Responsable: M. Doutriaux

Autres enseignants: Mme Akiki, Mme Morin

LICENCE • S5 • STUDIO • OBLIGATOIRE AU CHOIX

269 **Histoire de l'architecture et de l'urbanisme: le 20^è siècle — Marilena KOURNIATI**

Responsable: Mme Kourniati

LICENCE • S6 • CM • OBLIGATOIRE

270 **Cours optionnels 2h (2 cours ou 1 cours si parcours libre) 11 — Espaces publics et paysages — Héléne Izembart et Jean-Marc L'Anton (2h)**

Responsables: M. L'Anton, Mme Izembart

LICENCE • S6 • CM • OPTIONNEL

271 **Cours optionnels 2h (2 cours ou 1 cours si parcours libre) 12 — Pratiques constructives pour une architecture bas carbone — François Alexopoulos (2h)**

Responsable: M. Alexopoulos

LICENCE • S6 • CM • OPTIONNEL

272 **Cours optionnels 2h (2 cours ou 1 cours si parcours libre) 05 — Enjeux environnementaux — Stéphanie Boufflet, Xavier Lagurgue (2h)**

Responsables: M. Lagurgue, Mme Boufflet

Autres enseignants: M. Laureau, M. Poirier, M. Serero,

M. Toubanos, Mme Lacaisse, Mme Marinoni, Mme de Kosmi

LICENCE • S6 • CM • OPTIONNEL

273 **Cours optionnels 2h (2 cours ou 1 cours si parcours libre) 06 — Matière, texture, surface — Dominique Pallier (2h)**

Responsable: Mme Pallier-Chavanel

LICENCE • S6 • TD • OPTIONNEL

274 **Projet 6 Groupe 03 — Emmanuel Vicarini et Olivier Walter [E0611030]**

Responsable: M. Vicarini

Autres enseignants: M. Bignier, M. Walter

LICENCE • S6 • STUDIO • OBLIGATOIRE AU CHOIX

275 **Projet 6 — Groupe 05 — Sabine Moscati, David Dottelonde, Sergio Rodriguès [E0611050]**

Responsable: M. Maillols

Autres enseignants: M. Dottelonde, M. Paupelin Huchard,

M. Rodrigues, Mme Moscati

LICENCE • S6 • STUDIO • OBLIGATOIRE AU CHOIX

276 **Projet 6 — Groupe 06 — Jean-Luc Chassais, Iris Chervet, Frédéric Lefevre [E0611060]**

Responsable: M. Chassais

Autres enseignants: M. Jacotey, M. Lefevre, Mme Chervet

LICENCE • S6 • STUDIO • OBLIGATOIRE AU CHOIX

277 **Projet 6 — Groupe 09 — Catherine Rannou (partiellement en anglais) [E0611090]**

Responsable: Mme Rannou

LICENCE • S6 • STUDIO • OBLIGATOIRE AU CHOIX

278 **Projet 6 — Groupe 10 — Thierry Cazals, Dana Joulin [E0611100]**

Responsable: M. Cazals

Autre enseignant: Mme Joulin-Stoica

LICENCE • S6 • STUDIO • OBLIGATOIRE AU CHOIX

279 **DE 2: Processus de conception — Enseignant.e.s DE 2**

+ **DE 2: Processus de conception** - Didier Laroque •

Enseignants: M. Guiheux, M. Lagurgue, M. Pinon, M. Sompairac,

Mme Kourniati, Mme de Kosmi

MASTER • S7+S9 • CM • OBLIGATOIRE AU CHOIX

280 **DE 3: Processus de conception — Marc Dilet**

Responsable: M. Dilet

Autres enseignants: Mme Kourniati, Mme Rannou

MASTER • S7 • CM • OBLIGATOIRE AU CHOIX

281 **Cours Semestre 7 — 2 enseignements au choix parmi l'offre des 6 domaines d'études DE 2: Qualité environnementale et nature(s) en ville (cours proposé dans le cadre de master co-habilité urbanisme Paris X) ouvert S7/S9**

Enseignant: M. Vincent

MASTER • S7 • CM • OPTIONNEL

282 **DE 2: Écologie de la fabrique: de l'objet à l'œuvre, de l'œuvre d'art à la cité — Sylvia Lacaisse, Olivier Bardin et Sébastien Gschwind**

Responsable: Mme Lacaisse

Autres enseignants: M. Bardin, M. Gschwind

MASTER • S7 • SÉMINAIRE • OBLIGATOIRE AU CHOIX

283 **DE 2: Fabrique de la ville durable, quartiers populaires et participation — Nadine Roudil, Fanny Delaunay et Antonella Di Trani**

Responsable: Mme Roudil

Autres enseignants: Mme Delaunay, Mme Moutiez, Mme di Trani

MASTER • S7 • SÉMINAIRE • OBLIGATOIRE AU CHOIX

- 284 **DE 3 : Ambiances urbaines — Edith Akiki, Yann Blanchi, Emmanuel Doutriaux et David Serero**
Responsable: Mme Akiki
Autres enseignants: M. Doutriaux, M. Serero, Mme Blanchi
MASTER • S7 • SÉMINAIRE • OBLIGATOIRE AU CHOIX
-
- 285 **DE 3 : Territoires sensibles — Emmanuelle Bouyer, Dominique Cornaert, Catherine Rannou et Nadine Roudil**
Responsable: Mme Bouyer
Autres enseignants: M. Cornaert, Mme Rannou, Mme Roudil
MASTER • S7 • SÉMINAIRE • OBLIGATOIRE AU CHOIX
-
- 286 **DE 4 : Projet constructif, innovation, risques majeurs — Boris Weliachew et Sara Kasri**
Responsable: M. Weliachew
Autre enseignant: Mme Kasri
MASTER • S7 • SÉMINAIRE • OBLIGATOIRE AU CHOIX
-
- 287 **DE 6 : Patrimoines : protection, usage et développement durable — Fabien Bellat, Hélène Izembart et Alessandro Mosca**
Responsable: M. Bellat
Autres enseignants: M. Mosca, Mme Izembart
MASTER • S7 • SÉMINAIRE • OBLIGATOIRE AU CHOIX
-
- 288 **Séminaire (hors DE) : Village chinois — Stéphanie Boufflet**
Responsable: Mme Boufflet
Autre enseignant: M. Fijalkow
MASTER • S7 • SÉMINAIRE • OBLIGATOIRE AU CHOIX
-
- 289 **DE 1 : Ville apprenante (partiellement en anglais) — M. Weissmann et J. Mas**
Responsables: M. Mas, Mme Weissmann
MASTER • S7 • STUDIO • OBLIGATOIRE AU CHOIX
-
- 290 **DE 1 : Villes émergentes / architecture de la métropole — H. Dubois, Marie-Caroline Piot, Alain Pelissier — Paris Nord Shinagawa — Alain Guiheux et Richard Scoffier**
Responsable: M. Dubois
Autres enseignants: M. Guiheux, M. Pelissier, M. Scoffier, Mme Piot-Asfar
MASTER • S7 • STUDIO • OBLIGATOIRE AU CHOIX
-
- 291 **DE 2 : Edifices et ecoumènes de l'ère post-covid 19 — Patrice Ceccarini, Emmanuel Vicarini et Boris Weliachew**
Responsable: M. Ceccarini
Autres enseignants: M. Bignier, M. Vicarini, M. Weliachew, Mme Rasoloniaina
MASTER • S7 • STUDIO+SÉMINAIRE • OBLIGATOIRE AU CHOIX
-
- 292 **DE 2 : Pierre et Terre : Expérimentations durables. — D. Lenglard et D. Pinon**
Responsables: M. Lenglard, M. Pinon
Autre enseignant: Mme Herry
MASTER • S7 • STUDIO • OBLIGATOIRE AU CHOIX
-
- 293 **DE 2 : Encodages naturels, décodages numériques et processus urbains — Claire Bailly et Grégoire Bignier**
Responsable: Mme Bailly
Autre enseignant: M. Bignier
MASTER • S7+S9 • STUDIO • OBLIGATOIRE AU CHOIX
-
- 294 **DE 3 : Le cycle de la matière — Dimitri Toubanos, Lionel Debs, Emmanuel Doutriaux et Hugues Fontenas**
Responsable: M. Toubanos
Autres enseignants: M. Debs, M. Doutriaux, M. Fontenas
MASTER • S7 • STUDIO • OBLIGATOIRE AU CHOIX
-
- 295 **DE 4 : Marseille, cité productive, créative et éco-responsable — T. Lafont, O. Raffaelli, et G. Viellepeau**
Enseignants: M. Bichat, M. Lafont, M. Laurent, M. Raffaelli, Mme Viellepeau
MASTER • S7 • STUDIO • OBLIGATOIRE AU CHOIX
-
- 296 **DE 5 : Après la ville moderne – La ville nouvelle de Marne-la-Vallée — Jean- Marc Bichat et M.H. Simonpoli**
Responsable: M. Bichat
Autre enseignant: M. Simonpoli
MASTER • S7 • STUDIO • OBLIGATOIRE AU CHOIX
-
- 297 **DE 5 : Après la ville moderne – Le quartier d'affaires de la Défense — A. Viger-Kohler, M.H. Badia et L. Vion**
Responsables: M. Viger-Kohler, M. Vion
Autre enseignant: Mme Badia
MASTER • S7 • STUDIO • OBLIGATOIRE AU CHOIX
-
- 298 **DE 6 : Faire grand ensemble — Marc Bénard, Clara Sandrini et Christel Palant-Frapier**
Responsables: M. Benard, Mme Sandrini
Autre enseignant: Mme Palant
MASTER • S7 • STUDIO • OBLIGATOIRE AU CHOIX
-
- 299 **DE 6 : Intervenir sur l'existant — Alba Platero et Pauline Voisin**
Responsables: Mme Platero Vilaboa, Mme Voisin
MASTER • S7 • STUDIO • OBLIGATOIRE AU CHOIX

300 DE 2 – DE 5 : Economie circulaire et architecture – G. Bignier

Responsable: M. Bignier
 MASTER • S8 • CM • OBLIGATOIRE AU CHOIX

301 DE 2 – DE 5 : Energies – G. Bignier

Responsable: M. Bignier
 MASTER • S8 • CM • OBLIGATOIRE AU CHOIX

302 DE 3 : La politique de la végétation – P. Zourgane

Responsable: M. Zourgane
 MASTER • S8 • CM • OBLIGATOIRE AU CHOIX

303 DE 5 : Economies urbaines (partiellement en anglais) – Y. Fijalkow

Responsable: M. Fijalkow
 MASTER • S8 • CM • OBLIGATOIRE AU CHOIX

304 DE 4 : Outils numériques – N. Boutros

Enseignant: M. Boutros
 MASTER • S8 • CM • OPTIONNEL

305 DE 6 : Architecture Ecologie – M. Benard

Responsable: M. Benard
 MASTER • S8 • CM • OPTIONNEL

306 DE 1 : Enveloppe versus volume – Anna-Maria Bordas et Martine Weissmann

Responsable: Mme Bordas
 Autre enseignant: Mme Weissmann
 MASTER • S8 • SÉMINAIRE • OBLIGATOIRE AU CHOIX

307 DE 1 : Intervention sur l'existant Confort climatique – Bruno Person, Luigi Failla, Nathalie Régnier-Kagan

Responsable: M. Person
 Autres enseignants: M. Failla, Mme Regnier-Kagan
 MASTER • S8 • SÉMINAIRE • OBLIGATOIRE AU CHOIX

308 DE 2 : TNAUE : Technologies Nouvelles pour l'Architecture Urbaine et Environnement – Xavier Lagurgue, Vincent Laureau, Edith Akiki et Antoine Maufay

Responsable: M. Lagurgue
 Autres enseignants: M. Laureau, M. Maufay, Mme Akiki
 MASTER • S8+S9 • SÉMINAIRE • OBLIGATOIRE AU CHOIX

309 DE 2 : Conception architecturale : les moyens d'une "éco-activité" face aux risques urbains (WKS avec EPAU Alger) – B. Thomas, J.-F. Coignoux, V. Mladenovic et P. Léger

Responsable: M. Thomas
 Autres enseignants: M. Coignoux, M. Léger, M. Mladenovic
 MASTER • S8 • SÉMINAIRE • OBLIGATOIRE AU CHOIX

310 DE 4 : Enveloppes : zéro énergie (partiellement en anglais) – Mario Poirier, Anne-Laure Herry et Valère Paupelin-Huchard

Responsable: M. Poirier
 Autres enseignants: M. Paupelin Huchard, Mme Herry
 MASTER • S8 • SÉMINAIRE • OBLIGATOIRE AU CHOIX

311 DE 6 : Héritage et Création Architecturale, Urbaine et Paysagère : la Bièvre visible et invisible – H. Izembart, C. Palant, M. Gaimard et G.-A. Langlois

Responsable: M. Langlois
 Autres enseignants: Mme Gaimard, Mme Izembart, Mme Palant
 MASTER • S8 • SÉMINAIRE • OBLIGATOIRE AU CHOIX

312 DE 4_ (DE 5) : Culture globale et cultures locales en architecture et urbanisme – Nabil Beyhum, Léonard Legendre et Laurent Gaissad

Responsables: M. Beyhum, M. Legendre
 Autre enseignant: M. Gaissad
 MASTER • S8 • SÉMINAIRE • OBLIGATOIRE AU CHOIX

313 DE 1 : Cité Jardin verticale – Nathalie Régnier-Kagan, Giovanna Marinoni et Bruno Thomas

Responsable: Mme Regnier-Kagan
 Autres enseignants: M. Thomas, Mme Marinoni
 MASTER • S8 • STUDIO • OBLIGATOIRE AU CHOIX

314 DE 1 : Ecologie par le projet – Jean Mas, Dimitri Toubanos

Responsables: M. Mas, M. Toubanos
 Autre enseignant: Mme Marinoni
 MASTER • S8 • STUDIO • OBLIGATOIRE AU CHOIX

315 DE 1 : Ville Paysage: Arborescence et Canopée- T. Heuzé et J.M. Veillerot

Responsables: M. Heuzé, M. Veillerot
 Autres enseignants: M. Person, Mme Marinoni
 MASTER • S8 • STUDIO • OBLIGATOIRE AU CHOIX

- 316 **DE 2: Le sens du détail. Habitat durable et espace(s) partagé(s) — T. Heuzé et D. Pinon**
Responsables: M. Heuzé, M. Pinon
Autres enseignants: M. Person, Mme Herry
MASTER • S8 • STUDIO • OBLIGATOIRE AU CHOIX
-
- 317 **DE 2: La fabrique durable d'un projet architectural — A. Rossi**
Responsable: Mme Rossi
MASTER • S8 • STUDIO • OBLIGATOIRE AU CHOIX
-
- 318 **DE 3: Habiter le trouble — M. Dilet, E. Bouyer, C. Rannou, N. Roudil, A. Di Trani, A. Avril**
Responsable: M. Dilet
Autres enseignants: M. Avril, Mme Bouyer, Mme Rannou, Mme Roudil, Mme di Trani
MASTER • S8 • STUDIO • OBLIGATOIRE AU CHOIX
-
- 319 **DE 4: Face à une situation réelle de conception architecturale — Géraldine Viellepeau, T. Lafont et O. Raffaelli**
Responsable: M. Lafont
Autres enseignants: M. Laurent, M. Raffaelli, Mme Viellepeau
MASTER • S8 • STUDIO • OBLIGATOIRE AU CHOIX
-
- 320 **DE 5: Arena x Club métropolitain (partiellement en anglais) — E. Lenack,**
Responsable: M. Lenack
MASTER • S8 • STUDIO • OBLIGATOIRE AU CHOIX
-
- 321 **DE 5: Studios de cinéma x Fabrique métropolitaine (partiellement en anglais) — A. Viger-Kohler et G. Vaughan**
Enseignants: M. Maufay, M. Vaughan, M. Viger-Kohler
MASTER • S8 • STUDIO • OBLIGATOIRE AU CHOIX
-
- 322 **DE 6: Autour de la Méditerranée — S. Memet , C. Nafa et Paolo Tarabusi**
Responsable: M. Mémet
Autres enseignants: M. Tarabusi, Mme Nafa
MASTER • S8 • STUDIO • OBLIGATOIRE AU CHOIX
-
- 323 **Cours Semestre 9 — 2 enseignements au choix parmi l'offre des 6 domaines d'études DE 4: Veille, prospective et composition architecturale et urbaine (partiellement en anglais) — Frédéric Lefèvre**
Responsable: M. Lefevre
MASTER • S9 • CM • OBLIGATOIRE AU CHOIX
-
- 324 **Cours Semestre 9 — 2 enseignements au choix parmi l'offre des 6 domaines d'études DE 2: Pensées écologiques à l'heure de l'anthropocène: Une initiation aux humanités environnementales Sylvaine Bulle**
Responsable: Mme Bulle
MASTER • S9 • CM • OBLIGATOIRE AU CHOIX
-
- 325 **Cours Semestre 9 — 2 enseignements au choix parmi l'offre des 6 domaines d'études DE 2_DE 3: Conception bioclimatique et énergétique — Edith Akiki**
Responsable: Mme Akiki
MASTER • S9 • CM • OBLIGATOIRE AU CHOIX
-
- 326 **Cours Semestre 9 — 2 enseignements au choix parmi l'offre des 6 domaines d'études DE 2: Design structurel paramétrique — Vincent Baumann**
Enseignant: M. Baumann
MASTER • S9 • CM • OBLIGATOIRE AU CHOIX
-
- 327 **Cours Semestre 9 — 2 enseignements au choix parmi l'offre des 6 domaines d'études DE 2: Conception carbone, de la source aux détails — Anne-Laure Herry**
Responsable: Mme Herry
MASTER • S9 • CM • OBLIGATOIRE AU CHOIX
-
- 328 **Cours Semestre 9 — 2 enseignements au choix parmi l'offre des 6 domaines d'études DE 5: Live the context — Henri Herré**
Responsable: M. Herre — Parant
MASTER • S9 • CM • OBLIGATOIRE AU CHOIX
-
- 329 **Cours Semestre 9 — 2 enseignements au choix parmi l'offre des 6 domaines d'études DE 5: Ville écologique et durable — Fazia Ali Toudert**
Responsable: Mme Ali Toudert
MASTER • S9 • CM • OBLIGATOIRE AU CHOIX
-
- 330 **DE 1: Architecture générique / Sol spécifique (partiellement en anglais) — M. Weissmann, Jean Mas et Anna Maria Bordas**
Responsables: M. Mas, Mme Weissmann
Autre enseignant: Mme Bordas
MASTER • S9 • CM • OBLIGATOIRE AU CHOIX
-
- 331 **DE 2: Espaces publics et agriculture urbaine — A. Sompairac et N. Roudil**
Responsable: M. Sompairac
Autres enseignants: M. Meigneux, Mme Roudil
MASTER • S9 • STUDIO • OBLIGATOIRE AU CHOIX

- 332 **DE 2 : Métabolismes urbains — Au fil de l'eau — X. Lagurgue, Sonia Cortesse, Pierre Léger et A. Maufay**
Responsable: M. Lagurgue
Autres enseignants: M. Langlois, M. Léger, M. Maufay, M. Mladenovic, Mme Cortesse
MASTER • S9 • STUDIO • OBLIGATOIRE AU CHOIX
- 333 **DE 2 : ASPHALT JUNGLE and WILDERNESS — B. de Kosmi**
Responsable: Mme de Kosmi
Autre enseignant: Mme Lacaisse
MASTER • S9 • STUDIO • OBLIGATOIRE AU CHOIX
- 334 **DE 2 : Conjurer les catastrophes naturelles et sociales — Patrice Ceccarini, G. Bignier, B. Weljachew**
Responsable: M. Ceccarini
Autres enseignants: M. Bignier, M. Walter, M. Weljachew, Mme Rasoloniana
MASTER • S9 • STUDIO • OBLIGATOIRE AU CHOIX
- 335 **DE 3 : &co-systèmes, le refuge — V. Laureau, C. Rannou et M. Dilet**
Responsable: M. Laureau
Autres enseignants: M. Dilet, Mme Akiki, Mme Rannou
MASTER • S9 • STUDIO • OBLIGATOIRE AU CHOIX
- 336 **DE 3 : La ville résiliente — D. Serero, Y. Blanchi, L. Debs, E. Akiki, D. Toubanos**
Responsables: M. Serero, Mme Blanchi
Autres enseignants: M. Debs, M. Toubanos, Mme Akiki
MASTER • S9 • STUDIO • OBLIGATOIRE AU CHOIX
- 337 **DE 3 : Les nouvelles mythologies, Eco densifier en Milieu Urbain — P. Zourgane et S. Maupin**
Responsables: M. Maupin, M. Zourgane
MASTER • S9 • STUDIO • OBLIGATOIRE AU CHOIX
- 338 **DE 4 : Projet long, préparation au PFE — J.F. Laurent et les enseignants du G. 02**
Responsable: M. Laurent
Autres enseignants: M. Lafont, M. Legendre, M. Raffaelli, M. Vitez, M. de Coquereumont, Mme Duverge, Mme Laraqui, Mme Lhote, Mme Liacopoulos Bassil, Mme Viellepeau
MASTER • S9 • STUDIO • OBLIGATOIRE AU CHOIX
- 339 **DE 4 : Projet long, préparation au PFE — M. Jacotey et les enseignants du G 06**
Responsable: M. Jacotey
Autres enseignants: M. Chassais, M. Crochin, M. Lefevre, M. Mémet, M. Thomasson, M. de Beauvais, Mme Brychcy, Mme Chervet
MASTER • S9 • STUDIO • OBLIGATOIRE AU CHOIX

- 340 **DE 5 : Dynamiques territoriales et transformations urbaines —/Actualités des processus de transformation des tissus urbains — P. Simon, E. Lenack, N. Le Bot, G. Marinoni et J.-M. Bichat**
Responsable: M. Simon
Autres enseignants: M. Bichat, M. Le Bot, M. Lenack, Mme Marinoni
MASTER • S9 • STUDIO • OBLIGATOIRE AU CHOIX
- 341 **DE 6 : Architecture, patrimoine et environnement 1 — A. Mosca Responsable: M. Mosca**
Autres enseignants: M. Herre — Parant, Mme Izembart
MASTER • S9 • STUDIO • OBLIGATOIRE AU CHOIX
- 342 **DE 6 : Fiches urbaines: Ressources pour la ville durable — Marc Benard, Etienne Lena**
Responsable: M. Benard
Autres enseignants: M. Coignoux, M. Goubin, M. Lena, M. Perrier, Mme Carcelero — Letchova, Mme Gaimard
MASTER • S9 • STUDIO • OBLIGATOIRE AU CHOIX
- 343 **DE 6 : Trans/former l'existant — X. Dousson, D. Severo**
Responsables: M. Dousson, M. Severo
Autres enseignants: M. Coignoux, M. Goubin, Mme Bonneau, Mme Carcelero — Letchova, Mme Gaimard
MASTER • S9 • STUDIO • OBLIGATOIRE AU CHOIX
- 344 **Projet (non rattaché à un DE) : Territoires du monde / Aux confins de la Chine urbaine (comprend un workshop en anglais) — S. Boufflet, P. Vincent**
Responsable: Mme Boufflet
Autre enseignant: M. Vincent
MASTER • S9 • STUDIO • OBLIGATOIRE AU CHOIX
- 345 **DE 3 : mémoire: Projeter — Figures d'architecte et fabrication du projet Groupe A. GUIHEUX**
Responsable: M. Guiheux
MASTER • S9 • SÉMINAIRE • OBLIGATOIRE AU CHOIX
- 346 **DE 2 : mémoire: Ecologie de la fabrique: de l'objet à l'œuvre, de l'œuvre d'art à la cité Groupe S. LACAISSÉ**
Enseignant: Mme Lacaisse
MASTER • S9 • SÉMINAIRE • OBLIGATOIRE AU CHOIX
- 347 **DE 2 : mémoire: TNAUE Technologies nouvelles pour l'architecture, l'urbanisme et l'environnement Groupe X. LAGURGUE et V. LAUREAU et E. AKIKI**
Enseignants: M. Lagurgue, M. Laureau
MASTER • S9 • SÉMINAIRE • OBLIGATOIRE AU CHOIX

- 348 **DE 2 : mémoire : Conception architecturale face aux risques majeurs et urbains**
Responsable : M. Thomas
Autre enseignant : M. Léger
MASTER • S9 • SÉMINAIRE • OBLIGATOIRE AU CHOIX
-
- 349 **Contrôle continu PFE session février DE 1 : Dimension urbaine Vs Projet architectural – M. Weissmann**
Enseignant : Mme Weissmann
MASTER • S10 • STUDIO PFE • OBLIGATOIRE AU CHOIX
-
- 350 **Contrôle continu PFE DE 6 : Architecture, patrimoine et environnement 2 – Alessandro Mosca, Anne Roqueplo et Clara Sandrini**
Responsable : M. Mosca
Autres enseignants : Mme Roqueplo, Mme Sandrini
MASTER • S10 • STUDIO PFE • OBLIGATOIRE AU CHOIX
-
- 351 **Contrôle continu PFE DE 2 – Architecture, culture, espaces publics – Arnaud Sompairac, Hervé Dubois, Claire Bailly et Grégoire Bignier**
Responsable : M. Sompairac
Autres enseignants : M. Bignier, M. Dubois, Mme Bailly
MASTER • S10 • STUDIO PFE • OBLIGATOIRE AU CHOIX
-
- 352 **Contrôle continu PFE DE 2 – Architecture, culture, espaces publics – Arnaud Sompairac, Hervé Dubois,**
Responsable : M. Sompairac
Autres enseignants : M. Dubois, M. Meigneux
MASTER • S10 • STUDIO PFE • OBLIGATOIRE AU CHOIX
-
- 353 **Contrôle continu PFE DE 2 : Conjuré les catastrophes naturelles et sociales à l'ère post covid-19. Ecologies Projectives & Profilage architectural – Patrice Ceccarini**
Responsable : M. Ceccarini
Autres enseignants : M. Bignier, M. Vicarini, M. Walter, M. Weljachew
MASTER • S10 • STUDIO PFE • OBLIGATOIRE AU CHOIX
-
- 354 **Contrôle continu PFE session février DE 2 : Métabolisme urbains – X. Lagurgue – S. Cortesse – P. Léger – G.-A. Langlois – A. Maufay**
Enseignant : M. Lagurgue
MASTER • S10 • STUDIO PFE • OBLIGATOIRE AU CHOIX
-
- 355 **Contrôle continu PFE DE 2 : Ecologies architecturales (ex TNAUE) – Xavier Lagurgue**
Enseignants : M. Baumann, M. Lagurgue, M. Langlois, M. Léger, M. Maufay, Mme Cortesse
MASTER • S10 • STUDIO PFE • OBLIGATOIRE AU CHOIX
-
- 356 **Contrôle continu PFE DE 3 : &co-systèmes (partiellement en anglais) – Catherine Rannou, Vincent Laureau, Marc Dilet**
Responsable : Mme Rannou
Autres enseignants : M. Dilet, M. Laureau, Mme Akiki
MASTER • S10 • STUDIO PFE • OBLIGATOIRE AU CHOIX
-
- 357 **Contrôle continu PFE session février DE 3 : Eco-systèmes – C. Rannou – V. Laureau**
Enseignants : M. Laureau, Mme Rannou
MASTER • S10 • STUDIO PFE • OBLIGATOIRE AU CHOIX
-
- 358 **Contrôle continu PFE DE 3 : Les nouvelles mythologies, Eco densifier en Milieu urbain – P. Zourgane et S. Maupin**
Responsables : M. Maupin, M. Zourgane
MASTER • S10 • STUDIO PFE • OBLIGATOIRE AU CHOIX
-
- 359 **Contrôle continu PFE session février DE 6 : Fiches urbaines / Ressources pour la ville durable 1 – M. Benard**
Enseignant : M. Benard
MASTER • S10 • STUDIO PFE • OBLIGATOIRE AU CHOIX
-
- 360 **Contrôle continu PFE DE 6 : Trans/former l'existant 2 – Donato Severo, Xavier Dousson**
Responsable : M. Severo
Autres enseignants : M. Coignoux, M. Dousson, M. Goubin, Mme Bonneau, Mme Carcelero – Letchova, Mme Gaimard
MASTER • S10 • STUDIO PFE • OBLIGATOIRE AU CHOIX
-
- 361 **Séminaire au choix S11- Pratiques et réglementation européennes en matière d'architecture**
Enseignant : M. Horn
HMONP • POST MASTER • SÉMINAIRE • OBLIGATOIRE AU CHOIX

ÉCOLE NATIONALE SUPÉRIEURE D'ARCHITECTURE DE VERSAILLES

362 Studio Cardboard Building

Responsable : Mme Petetin

Autres enseignants : M. Bencheikh, M. Chochon, M. Tiret, M. Traca, M. Walter, M. o Brien, Mme Delhay, Mme Lafitte
LICENCE • S1 • STUDIO • OBLIGATOIRE AU CHOIX

363 SP 21 Mutualisé

Enseignants : Mme Chavepayre, Mme Hondelatte
LICENCE • S1 • STUDIO • OBLIGATOIRE AU CHOIX

364 Philosophie

Enseignant : M. Lecomte
LICENCE • S2 • TD • OBLIGATOIRE

365 Éléments de construction

Enseignants : M. Berthier, M. Boitard, M. Didier, M. Duchene, M. Ebersolt, M. Esclavy, M. Tiret, M. Wilke
LICENCE • S2 • CM+TD • OBLIGATOIRE

366 Workshop Maisons remarquables

Responsable : Mme Hondelatte
Autres enseignants : M. Azaud, M. Chochon, M. Libert, M. Saadi, M. Souleau, Mme Lemerrier, Mme Matar Perret
LICENCE • S3 • STUDIO • OBLIGATOIRE AU CHOIX

367 Enveloppes

Responsable : M. Souleau
Autre enseignant : M. Didier
LICENCE • S3 • CM • OBLIGATOIRE

368 Analyse des structures

Responsable : M. Didier
Autre enseignant : M. Souleau
LICENCE • S3 • CM • OBLIGATOIRE

369 Studio son et architecture

Responsable : M. Pate
Autres enseignants : M. Esclavy, M. Poret, M. Tiret, M. de Stael, Mme Petetin
LICENCE • S5 • TD • OBLIGATOIRE

370 Workshop — Technique et structure

Responsable : M. de Rycke
Autres enseignants : M. Bergis, M. Boitard, M. Didier, M. Nguyen, M. Puertas, M. Sahlmann, M. Tiret
LICENCE • S6 • CM+TD • OBLIGATOIRE

371 Projet P45 1^{er} semestre — Les stratégies du collectif

Responsable : M. Gelin
MASTER • S7 • STUDIO • OBLIGATOIRE AU CHOIX

372 Projet P45 1^{er} semestre — Existants- matières à projet

Responsable : M. Drossart
Autre enseignant : M. Boitard
MASTER • S7 • STUDIO • OBLIGATOIRE AU CHOIX

373 Projet P45 1^{er} semestre — Hospes building

Responsable : M. Klouche
Autre enseignant : M. Brunet
MASTER • S7 • STUDIO • OBLIGATOIRE AU CHOIX

374 Cours C45 — C45 Milieux et Matérialités, scénarii pour des nouveaux Mondes

Enseignant : M. Loiret
MASTER • S7 • CM+TD • OBLIGATOIRE AU CHOIX

375 Cours C45 — C45 Art et architecture

Responsable : Mme Matar Perret
Autre enseignant : Mme Klink
MASTER • S7 • CM+TD • OBLIGATOIRE AU CHOIX

376 Projet P45 2^e semestre Atacama — Architecture at the edge of physics

Responsable : M. Dorval Bory
MASTER • S8 • STUDIO • OBLIGATOIRE AU CHOIX

377 Projet P45 2^e semestre Density and Metropolis

Responsables : M. Kofler, M. de Rycke
MASTER • S8 • STUDIO • OBLIGATOIRE AU CHOIX

378 Projet P45 2^e semestre

La ville sans cesse la montagne (Albanie ou Aravis) •
Enseignants : M. Lecomte, M. Raynaud
MASTER • S8 • STUDIO • OBLIGATOIRE AU CHOIX

379 Projet P45 2^e semestre — Intelligence de la main-Sénégal

Responsable : M. Ramillien
MASTER • S8 • STUDIO • OBLIGATOIRE AU CHOIX

380 **Projet P45 2^e semestre — Territoires intérieurs en transition**
Enseignants: Mme Borghi, Mme Bruel-Delmar, Mme Malservizi
MASTER • S8 • STUDIO • OBLIGATOIRE AU CHOIX

381 **Enjeux de la construction**
MASTER • S8 • CM • OBLIGATOIRE

382 **Mémoire M1 — Habiter la ville, ici et ailleurs**
Enseignants: Mme Borghi, Mme Bruel-Delmar
MASTER • S8 • SÉMINAIRE • OBLIGATOIRE AU CHOIX

383 **Mémoire M1 Matières à Expérimentation**
Responsables: M. Berthier, M. Ebersolt
MASTER • S8 • SÉMINAIRE • OBLIGATOIRE AU CHOIX

384 **Environnements et marchés privés**
Enseignant: Mme Leconte
MASTER • S9 • CM • OBLIGATOIRE

385 **Projet P45 Architectures utiles pour découvrir une terra incognita**
Responsables: M. Karmochkine, M. Rambert
MASTER • S9 • STUDIO • OBLIGATOIRE AU CHOIX

386 **Projet P45 — Hospes Building**
Responsable: M. Klouche
Autre enseignant: M. Brunet
MASTER • S9 • STUDIO • OBLIGATOIRE AU CHOIX

387 **Projet P45 — Existant(s) matières à projet**
Responsable: M. Drossart
MASTER • S9 • STUDIO • OBLIGATOIRE AU CHOIX

388 **Patrimoine / Méthodologie / Droit**
Responsable: Mme de Courtois
Autre enseignant: M. Mirallie
MASTER • S9 • CM • OPTIONNEL

389 **Mémoire M1 Matières à Expérimentation**
Responsable: M. Ebersolt
Autre enseignant: M. Berthier
MASTER • S9 • SÉMINAIRE • OBLIGATOIRE AU CHOIX

390 **Projet P45 Density Metropolis**
Responsable: M. de Rycke
Autre enseignant: M. Kofler
MASTER • S10 • STUDIO PFE • OBLIGATOIRE AU CHOIX

391 **Projet de fin d'études 2^e semestre**
Villes/Territoires: l'habitat, le paysage, la société
Enseignants: M. Pham, M. Vilan, Mme Borghi, Mme Bruel-Delmar, Mme Galiano, Mme Genyk, Mme de Courtois
MASTER • S10 • STUDIO PFE • OBLIGATOIRE AU CHOIX

392 **Projet de fin d'études 2^e semestre**
Espace, structure, matière
Enseignants: M. Berthier, M. Duchene, M. Ebersolt, M. Ebode, M. Kofler, M. Leyral, M. Loiret, M. de Rycke, Mme Hoyet, Mme Lemerrier
MASTER • S10 • STUDIO PFE • OBLIGATOIRE AU CHOIX

393 **Projet P45 — La ville sans cesse Marfa**
Enseignants: M. Lecomte, M. Raynaud
MASTER • S10 • STUDIO PFE • OBLIGATOIRE AU CHOIX

INTRODUCTION 5

- Un inventaire pour tous ceux qui se soucient d'écologie et d'architecture 6
- Pourquoi des enseignements sur la Transition Écologique particulièrement dans les ENSA(P) ? 8
- Dynamique récente 9
- Le process de construction de cet inventaire – inventaire 12
- Les limites de ce travail 25
- Autres inventaires 27

I ENJEUX DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE ET NOTIONS CLÉS 31

- Introduction du chapitre 1 32
- Évolutions en cours selon les types d'enseignements 34
- Les changements globalisés, d'une culture aux solutions 36
- L'impact de la pandémie Covid-19 sur des contenus d'enseignements 40
- Des enseignements de « rupture » 47
- Fresque temporelle, l'histoire environnementale et l'évolution des théories écologiques 52
- Nouveaux contenus centrés sur les enjeux environnementaux et écologiques 55
- Approches disciplinaires : l'économie 58
- Approches disciplinaires : l'esthétique et la matérialité de la Transition Écologique 62
- Synthèse du premier chapitre 66

II RESSOURCES ET MATERIAUX 71

- Introduction du chapitre 70
- Les ressources prises en compte par la matière 72
- Le réemploi dans l'enseignement en école d'architecture, au sein d'une réflexion plus globale sur l'Économie circulaire 84
- La prise en compte du temps et des assemblages constructifs : Évolutivité, adaptabilité, flexibilité, réversibilité 95
- L'économie de moyens, la frugalité et la prise en compte de l'intervention sur l'existant 105
- Synthèse du deuxième chapitre 108

III ÉNERGIE ET CLIMAT 113

- Introduction du chapitre 114
- Les ambiances, le climat et la prise en compte du confort : vers une prise en compte de la bioclimatique 117
- L'énergie et la thermique : une omniprésence de la technique, en quête de performance 130
- Les outils d'aide à la conception pour aborder la question énergétique : la Simulation Thermique Dynamique (STD) dans l'enseignement en école d'architecture 145
- Élargir la réflexion : de l'énergie au carbone et de l'échelle architecturale à l'échelle urbaine 151
- Synthèse du troisième chapitre 163

IV LA BIODIVERSITÉ ET LE VIVANT 166

- Introduction du chapitre 4 168
- La biodiversité, le vivant 169
- De l'importance de connaître et de planter les arbres 175
- Le milieu 177
- L'urbanisme écologique 182
- La nature en ville 189
- Le paysage 192
- Une recombinaison des disciplines 193
- Le biomimétisme, inspiré par le vivant 194
- Métabolisme, déchets, eau 195
- Le prendre soin écologique 200
- Les risques 205
- Perspectives pédagogiques « risques et prendre soin » : l'entraide assumée 208
- Créativité de sensibilité écologique 212
- Synthèse du quatrième chapitre 220

CONCLUSION GÉNÉRALE 219

- Les ENSA(P) peuvent devenir des territoires de ressources pour la TEE 224

Cet inventaire est complété par une annexe, le tableau de tous les enseignements qui constituent le corpus de cet inventaire, dans lequel vous trouverez les fiches pédagogiques rédigées par les enseignants responsables, avec leur contenu descriptif.

Cette annexe est téléchargeable ici : <http://ensaeco.archi.fr/manifestations/inventaire-lenseignement-de-transition-ecologique-ensa-dile-de-france/>



La publication de cet Inventaire sur l'enseignement de la Transition Écologique dans les six ENSA(P) – Écoles Nationales Supérieures d'Architecture et de Paysage – d'Île-de-France s'inscrit dans l'activité du réseau pédagogique et scientifique EnsaÉco. C'est un acte utile aux étudiant-e-s et aux enseignant-e-s des écoles d'architecture mais aussi à ceux-celles qui s'intéressent à ces formations. Le corpus étudié est issu des fiches pédagogiques rédigées par les enseignant-e-s. Ces fiches sont réunies sur une plateforme numérique des enseignant-e-s-chercheur-e-s des ENSA(P) appelée « Taïga ». Quatre grandes thématiques sont exposées. Les trois premières portent sur les enjeux de la transition écologique, sur les ressources et les matériaux, sur l'énergie et le climat. La quatrième thématique est multipolaire, sur la nature, la biodiversité, les milieux, l'urbanisme écologique et le paysage, le risque et le prendre soin. La lutte grâce à l'architecture, pour plus d'écologie et plus de prendre soin de notre planète, continue !



Réseau scientifique et pédagogique de l'enseignement de la transition écologique dans les écoles d'architecture et de paysage

ISBN 978-2-9580773-0-3



9782958077303