

LE LIVRE VERT



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

INTRODUCTION

Qu'est-ce que ce *Livre Vert*? 5
Qu'est-ce que ce réseau? 6
La trajectoire du réseau EnsaÉco 9
La structure du réseau EnsaÉco 17
Appel de Lyon 19
20 mesures basculantes 26

I PRATIQUES PÉDAGOGIQUES 42

Mesure 1 44
Mesure 2 58
Mesure 3 64

II ENSEIGNEMENT DU PROJET 78

Mesure 4 80
Mesure 5 96

III APPRENTISSAGE EXPÉRIENTIEL ET RECHERCHE 110

Mesure 6 112
Mesure 7 120
Mesure 8 142
Mesure 9 155
Mesure 10 156
Mesure 11 160

IV FORMATION DES ENSEIGNANTS 174

Mesure 12 176
Mesure 13 201
Mesure 14 201

V NOUVELLES PRATIQUES PROFESSIONNELLES 202

Mesure 15 204
Mesure 16 215
Mesure 17 216

VI RÉGLEMENTATION ENVIRONNEMENTALE 222

Mesure 18 224
Mesure 19 246
Mesure 20 255

AGORA 256

CONTRIBUTEURS

ESA Paris

Fabienne Bulle
Serge Joly
Chris Younès

ENSA Paris-Belleville

Philippe Villien

EAVT Paris-Est

Jean-François Blassel
Frédéric Bonnet
Marc de Fouquet

ENSA Paris-La Villette

ENSA Paris-Malaquais

Catherine Clarisse
Nicole Concordet
Dominique Rouillard

ENSA Paris-Val de Seine

Marc Benard
Dounia Fert
Xavier Lagurgue
Dimitri Toubanos

ENSA Versailles

Autres

Romain Anger (AMACO)
Antoine Aubinçais (Bellastock)
Maxime Bonnevie (AE&CC et GAIA)
Laëtitia Fontaine (AMACO)
Bertrand Lemoine (Académie d'Architecture)
Raphaël Ménard (Groupe AREP)
Nicolas Michelin (Agence ANMA)

ENSAP Lille

Sabrina Chenafi
Jean-Marie Choquelle
Téva Colonneau
Vincent Ducatez
Antonella Mastrorilli
Armelle Varcin
Roberta Zarcone

ENSA Strasbourg

Dominique Gauzin-Müller

ENSA Nancy

Jean-Claude Bignon
Christophe Huon
Sébastien Ramirez

ENSA Normandie

ENSA Bretagne

Loïc Daubas
Rozeen Kervella
Philippe Madec

ENSA Lyon

Olivier Balaÿ
Stéphane Courteix
Gilles Desèvedavy
Estelle Morlé
Emmanuel Ritz
Paul Vincent

ENSA Nantes

Frédéric Barbe

ENSA Clermont-Ferrand

Rémi Laporte

ENSA Saint-Étienne

Pierre-Antoine Chabriac

ENSA Grenoble

Anne Coste
Patrice Doat
Marie de Guillebon
Pascal Rollet

ENSAP Bordeaux

Aline Barlet
Régis Le Normand

ENSA Toulouse

Isabelle Fortuné
Clémentine Laborderie
Juan Carlos Rojas Arias
Nathalie Tornay

ENSA Montpellier

Romane Adam
Hassan Aït Haddou
Robert Celaire
Léanna Grassies
Jean-Luc Lauriol
Étienne Long
Jean Planès
Vinicius Raducanu

ENSA Marseille

Mohamed Belmaaziz
Isabelle Fasse-Calvet
Jean-Marc Hueber



ENSAéCO

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

LE LIVRE VERT

Ouvrage sous la direction de

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

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 notre réseau EnsaÉco depuis sa fondation en 2016, à toute son équipe et ses collègues qui ont facilité son fonctionnement, à tous ces auteurs, enseignants et étudiants engagés dans les ENSA, sans qui ce livre ne pourrait exister.

Ce livre est dédié tout particulièrement aux étudiants des ENSA qui ont besoin de croire et de construire un avenir meilleur.

Philippe Villien et Dimitri Toubanos

Relecture

Catherine Rigal

Conception graphique

Travaux-Pratiques, Thanh-Phong Lê et Arthur Bonifay

Imprimeur

Alliance partenaires graphiques

ISBN 979-10-699-4347-6

Achévé d'imprimer en novembre 2019

QU'EST-CE QUE CE LIVRE VERT ?

La publication du *Livre Vert* de l'enseignement et de la recherche sur la transition écologique dans les écoles d'architecture et de paysage est un acte engagé. Ce livre récapitule l'Appel de Lyon (2017), les « 20 mesures basculantes » de Nancy (2018) et il est publié lors des rencontres de Montpellier (2019) centrées sur le changement climatique. Les trois premières rencontres du réseau, à Lyon, à Nancy et à Montpellier, ont permis de fédérer les membres de notre communauté enseignante et étudiante par une production et des décisions partagées.

Nous voulons mettre en action la transition écologique par un ensemble de « mesures basculantes » de l'enseignement et la recherche dans les écoles d'architecture et de paysage. Ce *Livre Vert* est donc logiquement énoncé avec ces « 20 mesures basculantes ». Il identifie des activités pédagogiques plurielles liées à l'écologie dans les ENSA. Il détaille des pratiques vertueuses, émergentes et démonstratives, celles qui se pratiquent d'ores et déjà dans les ENSA.

Ce *Livre Vert* rassemble avec bonheur de nombreux textes, qui deviennent ainsi autant de ressources précieuses pour nos ENSA en transition. Il est conclu provisoirement par une dizaine d'engagements en fin d'ouvrage, reflétant l'urgence de la situation, la diversité des visions et des réponses. Ce *Livre Vert* a vocation à évoluer, en s'actualisant et en se complétant au fil des années à venir.

QU'EST-CE QUE CE RÉSEAU ?

- Philippe Villien
- Pilote du réseau
- ENSA Paris-Belleville

Nous voulons commencer ce *Livre Vert* par quelques questions qui nous sont fréquemment posées.

Qu'est-ce que ce réseau EnsaÉco ?

PHILIPPE VILLIEN On peut dire maintenant, après quatre années de constitution, que c'est un groupe de personnes très vivantes, qui se mobilisent, parce qu'elles veulent influencer sur la marche d'un monde.

Mais dans quel monde vous placez-vous ?

PV Je dois répondre maintenant « un monde fini ». Je veux faire bref, en admettant devant vous une possibilité que porte tout à fait notre sphère écologique. Je veux parler de la possibilité d'effondrement, on peut dire de collapse aussi, à l'échelle locale mais aussi sur une dimension générale et globale.

Mais quel est le cadrage d'EnsaÉco ?

Notre cadre de réflexion et d'action est très large, puisque c'est celui des crises à venir. Le cadre du changement climatique est plus qu'avéré par les sciences. Un cadre plus large des crises engendrées par le renchérissement des ressources non renouvelables, en particulier celui du pétrole avec son fameux peak, et des crises financières et économiques, est très crédible. Je ne retiens que les crises qui peuvent être des causes directes d'effondrement, prévisibles dans un court ou moyen terme, ensemble ou à la suite les unes des autres. L'architecture et son enseignement ne peuvent ignorer ce cadrage des crises à venir.

Mais que fait EnsaÉco ?

PV Nous voulons influencer sur la marche de notre monde, avec les rôles qui sont déjà les nôtres, architectes, enseignants, étudiants, chercheurs et professionnels.

Comment faire, étant donné que nous avons beaucoup de gens à convaincre que le changement doit être rapide et massif ?

PV La meilleure façon semble bien celle-ci : nous devons apporter une vision, ou plutôt des visions, celles que nous pouvons élaborer dans nos écoles d'architecture et de paysage. Les enseignants et les étudiants doivent être de plain-pied avec cette architecture des crises en cours, et surtout avec celles du monde à venir. Des architectures, des paysages, des lieux doivent être conçus avec des valeurs et des vues complètement révisées par rapport à celles qui actuellement pilotent encore nos écoles. C'est pour cela que nous devons élaborer des visions partagées de la transition écologique. Aujourd'hui, on va parfois se perdre dans les détails et certains architectes pensent que Dieu est dans le détail ! Nous pensons plutôt que le projet d'architecture et de paysage doit être systémique, plus qu'analytique. Nous voulons focaliser sur trois enjeux afin de revenir aux fondamentaux : les ressources, le partage, les temporalités. Appliqués au réseau EnsaÉco, ces trois enjeux s'esquissent comme suit.

Quelles sont vos ressources ?

PV Ce sont principalement nos ressources humaines, celles des enseignants, des étudiants, mais aussi des personnels ATOS. Nous avons des ressources matérielles de plus en plus limitées, ou qui ont déjà atteint leur « peak ». Mais l'engagement écologique démultiplie des valeurs immatérielles, dans une économie basée sur le partage et la confiance.

Comment partager plus largement l'écologie ?

PV En luttant contre une insuffisance actuelle d'entraide au sein des écoles, en installant le prendre soin des autres et des lieux comme un objectif central.

Dans quelles temporalités s'inscrire ?

PV Rapidement, urgemment, en fait dès à présent. Nous devons absolument agir pour des transformations immédiates.

Êtes-vous des « transitionneurs » ?

PV Nous sommes des « transitionneurs » placés entre deux idéaux : celui de l'autonomie et celui de la solidarité. Plus d'autonomie est nécessaire, pour ne plus dépendre dans nos projets du pétrole, du carbone, pour décarboner l'architecture. C'est un objectif technique et sociétal difficile et très ambitieux. Nous devons nous affranchir des limites des matières premières aux stocks finis. La solidarité est quant à elle totalement nécessaire, pour optimiser nos moyens restants, pour passer de ressources matérielles frugales aux ressources immatérielles, pour mettre en œuvre une écologie mentale. Enfin, le réseau EnsaÉco se donne deux directions. En tout premier lieu, il s'agit d'accompagner la mise en œuvre des « mesures basculantes », et ce *Livre Vert* est un outil pour cela. Nous voulons prioriser les « mesures basculantes ». Il faut le dire fermement : ces mesures vont participer à une bascule des écoles vers des valeurs nouvelles, notamment celles portées par la transition écologique. Nous voulons diffuser largement ce *Livre Vert*, pour partager amplement cet ensemble de textes formant un repère indispensable. Nous disposons ainsi d'un jalon dans les écoles, dans cette course pour la transition écologique. Avec ceci, il nous faudra aller vers les décideurs et les élus, afin de porter nos visions « d'espaces autres » et d'un monde écologique, plus résilient aux chocs des crises à venir.

À suivre donc !

LA TRAJECTOIRE DU RÉSEAU ENSAÉCO

- Philippe Villien
- Pilote du réseau
- ENSA Paris-Belleville

- Dimitri Toubanos
- Coordinateur du réseau
- ENSA Paris-Belleville

La fondation

Le réseau de l'enseignement de la transition écologique dans les ENSA, « EnsaÉco » a été fondé en novembre 2016. L'impulsion de la COP 21 y a contribué pour beaucoup ; celle-ci avait donné lieu à plusieurs manifestations labélisées, dont celles à l'ENSA-PB. Le réseau s'est doté d'une gouvernance, avec un Cercle d'Organisation comprenant une quarantaine de membres de toutes les ENSA-P et de l'ESA, et d'un Cercle de Réflexion avec environ deux cent cinquante membres. Un bureau restreint organise et coordonne le réseau, sous la responsabilité de Isabelle Phalippon-Robert, cheffe du Bureau des enseignements. Depuis les débuts de 2015, Philippe Villien (ENSA Paris-Belleville) pilote le réseau avec Dimitri Toubanos (ENSA Paris-Val de Seine) qui le coordonne.

Nos infrastructures

L'année universitaire 2016 a été couronnée par le lancement du réseau le 26 novembre 2016. Le réseau s'est rapidement doté d'outils de diffusion et de communication, avec notamment un site internet dédié (<http://ensaeco.archi.fr/>) et une liste de diffusion du ministère de la Culture. La mise en place d'une charte graphique du réseau pour faciliter les événements et la diffusion a été finalisée en 2018.

Les rencontres de Lyon en 2017

L'organisation des premières rencontres EnsaÉco du 6 au 8 juillet 2017 à l'ENSA de Lyon et à la Biennale d'Architecture de Lyon a permis des échanges intenses ainsi que la

collecte d'un contenu dense et diversifié sur le « Le collaboratif dans l'enseignement et les pratiques de l'architecture ». Le réseau s'est révélé être, et encore actuellement, parmi les très rares rassemblements les plus fréquentés des ENSA, avec enseignants et étudiants travaillant ensemble : 120 enseignant.e.s et étudiant.e.s venu.e.s de la plupart des ENSA.

L'Appel de Lyon en 2017

Dans la continuité de l'Appel de Nancy lancé en 2006, des engagements ont été regroupés dans une déclaration commune. Un « Appel de Lyon » a été élaboré à partir du travail collaboratif par les 120 participants, plus particulièrement durant la troisième journée des rencontres, le samedi 8 juillet 2017, à la Biennale d'Architecture de Lyon. Cet Appel a fait l'objet d'un travail du réseau après les rencontres. Il a été amendé, précisé et acté lors de la réunion du CORG du 11 septembre 2017, puis a été lancé officiellement en octobre 2017 (<http://ensaeco.archi.fr/appele-de-lyon>). Il se décompose en sept axes et a recueilli un millier de signatures.

Les mesures basculantes en 2018

Puis le réseau s'est concentré sur les suites du « Manifeste de Lyon ». L'objectif politique concret a été de définir, pour chacun des thèmes abordés et de manière participative, des engagements à mettre en place à très court terme, afin de renforcer les enseignements relatifs à la transition écologique dans les écoles d'architecture. Traduire les engagements pris dans l'Appel de Lyon en « mesures basculantes » pour l'enseignement et la recherche de la transition écologique dans les écoles d'architecture et de paysage s'est fait avec des « hackarchis ». Les sept axes de l'Appel de Lyon, complétés par un huitième en cours d'année, ont été traités dans des groupes de travail, dont l'animation a été assurée par un ou deux membres du Cercle d'Organisation du réseau EnsaÉco. Ces groupes de travail se sont réunis en mars, mai, juillet et octobre 2018 afin d'élaborer le contenu de manière vraiment collaborative.

Les rencontres de Nancy en 2018

En conclusion de l'année 2018, le réseau EnsaÉco a organisé ses deuxièmes rencontres à l'ENSA de Nancy, les 23 et 24 novembre 2018. Elles ont été dédiées à la mise en débat des « mesures basculantes » élaborées au cours de l'année par les membres du réseau. Les principes de la transition écologique doivent devenir des évidences dans l'enseignement et la recherche en architecture, urbanisme et paysage. L'objectif politique de ces rencontres de Nancy était de finaliser la liste des « mesures basculantes » à appliquer immédiatement et de lancer leur diffusion dans les ENSA. Vingt mesures prioritaires ont été votées par l'ensemble des participants des rencontres de Nancy, enseignants et étudiants ensemble, le samedi 24 novembre 2018. À l'issue des rencontres de Nancy, le réseau EnsaÉco a publié vingt « mesures basculantes » pour l'enseignement et la recherche de la transition écologique dans les écoles d'architecture et de paysage le 10 décembre 2018 (http://ensaeco.archi.fr/manifestations/2018-nancy-_mesures-basculantes).

Les rencontres de Montpellier en 2019

Ces rencontres ont été organisées du 14 au 16 novembre 2019. Elles se sont centrées sur le changement climatique et s'intitulaient : « Les architectes veulent-ils faire partie du problème ou de la solution ? » Les réalités scientifiques et les conséquences des phénomènes de changement climatique sont de plus en plus finement connues. Il a été établi que l'atténuation, notamment par la réduction des émissions de GES et l'adaptation, concerne directement nos domaines de l'architecture, de l'urbanisme et du paysage. Le changement climatique doit bien entendu être mis en relation avec les autres crises environnementales et sociales, et nuancé selon les multiples situations géographiques et sociales du territoire français, en métropole et dans les territoires d'outre-mer. À travers les rencontres de Montpellier, nous contribuons à une vision globale, valorisant ainsi la très grande diversité des ancrages territoriaux des ENSA-P. Les rencontres de Montpellier ont manifesté la volonté de

contribuer à la reconnaissance des conséquences du changement climatique et aux actions d'atténuation et d'adaptation. En opposition au « climato-scepticisme », les membres du réseau se nourrissent des recherches-actions, des innovations pédagogiques et des pratiques concrètes de transition hors des écoles. Ces rencontres ont permis de croiser les connaissances et les expériences des « transitionneurs », de contribuer au développement des actions d'adaptation par l'architecture et le paysage. Nos rencontres annuelles valorisent les pratiques pédagogiques vertueuses, émergentes et démonstratives du point de vue écologique, qui se pratiquent d'ores et déjà dans les ENSA. Les rencontres du réseau ont aussi la vocation de tisser des liens de solidarité, de travail et de révéler des convergences d'actions entre les enseignants, les étudiants, les praticiens et les usagers des territoires. Ces rencontres du réseau EnsaÉco ne sont pas isolées des nombreuses recherches sur la transition écologique. Différentes actions du ministère de la Culture ont contribué à un socle de connaissances sur les thèmes écologiques, certaines incluant précisément le réchauffement climatique, comme des études d'Ignis Mutat Res, « Penser l'architecture, la ville et les paysages au prisme de l'énergie » (2011-2015) et d'autres du programme « Architecture du XX^e siècle, matière à projet pour la ville durable du XXI^e siècle » (2016-2020). De nombreuses études ont été consacrées à la transition écologique au ministère de la Culture, au PUCA, à l'ADEME, avec l'ANR et la CDC. L'ensemble de ces réflexions a créé un foisonnement de sujets alimentant la réflexion sur les territoires décarbonés et la ville bienveillante. Enfin un *Livre Vert* pour les ENSA-P ! Nous avons besoin de rassembler la riche matière textuelle qui fonde et accompagne la transition écologique lors des pratiques pédagogiques et de recherche, expérimentales et démonstratives. Le *Livre Vert* est ainsi l'outil de la diffusion massive de ces textes pluriels, restitués en vis-à-vis de notre base d'action que sont les « 20 mesures basculantes » pour la transition écologique.

2015

En novembre 2015, le premier séminaire inter-écoles sur l'enseignement de la transition écologique dans les ENSA, organisé à l'ENSA Paris-Belleville dans le cadre de la COP 21.



Photographies © Dimitri Toubanos

2017

En juillet 2017, les premières rencontres du réseau EnsaÉco à Lyon, pour rédiger l'« Appel de Lyon ».



2018

En mars, mai, juillet et octobre 2018, quatre réunions de travail HackArch, pour préparer les « mesures basculantes ».



Photographies © Dimitri Toubanos

2018

En novembre 2018, les deuxièmes rencontres du réseau EnsaÉco à Nancy, pour voter les « mesures basculantes ».



Photographies © Dimitri Toubanos

LA STRUCTURE DU RÉSEAU ENSAÉCO

Le statut

Le réseau EnsaÉco est sous la responsabilité du ministère de la Culture, Bureau des enseignements, Sous-direction de l'enseignement supérieur et de la recherche en architecture (SDESRA), Service de l'architecture – Direction générale des patrimoines (DGP).

La direction

Isabelle Phalippon-Robert dirige le Bureau des enseignements, sous la responsabilité duquel est placé le réseau. Philippe Villien (ENSA Paris-Belleville) est le pilote du réseau. Dimitri Toubanos (ENSA Paris-Val de Seine) est le coordinateur du réseau.

Un Cercle d'Organisation rassemble environ deux représentants par ENSA

- 1 **Éric Albisser** ENSA Strasbourg
- 2 **Hassan Aït Haddou**
ENSA Montpellier
- 3 **Catherine Aventin**
ENSA Toulouse
- 4 **Frédéric Barbe** ENSA Nantes
- 5 **Aline Barlet** ENSA Bordeaux
- 6 **Olivier Balaÿ** ENSA Lyon
- 7 **Mohammed Belmaaziz**
ENSA Marseille
- 8 **Marc Benard**
ENSA Paris-Val de Seine
- 9 **Stéphane Berthier**
ENSA Versailles
- 10 **Gilles Boucher** ENSA Toulouse
- 11 **Robert Celaire** ENSA Montpellier
- 12 **Pierre-Antoine Chabriac**
ENSA Saint-Étienne
- 13 **Anne D'Orazio**
ENSA Paris-La Villette
- 14 **Marc De Fouquet**
ENSA Marne-la-Vallée
- 15 **Nicolas Dubus** ENSA Grenoble
- 16 **Loïc Daubas** ENSA Bretagne
- 17 **Peggy Garcia**
ENSA Paris-Malaquais
- 18 **Dominique Gauzin-Müller**
ENSA Strasbourg
- 19 **Pascal Gontier** ENSA Nantes
- 20 **Christophe Huon** ENSA Nancy
- 21 **Rozenn Kervella** ENSA Bretagne
- 22 **Régis Le Normand**
ENSAP Bordeaux
- 23 **Robert Le Roy**
ENSA Paris-Malaquais
- 24 **Xavier Lagurgue**
ENSA Paris-Val De Seine
- 25 **Rémi Laporte**
ENSA Clermont-Ferrand
- 26 **Jean-Paul Laurent**
ENSA Montpellier
- 27 **Philippe Madec** ENSA Bretagne
- 28 **Estelle Morle** ENSA Lyon
- 29 **Laurent Mouly** ENSA Normandie
- 30 **Pascal Rollet**
ENSA Grenoble – Copil
- 31 **Dominique Rouillard**
ENSA Paris-Malaquais
- 32 **Dimitri Toubanos**
ENSA Paris-Val de Seine –
Coordinateur EnsaÉco
- 33 **Armelle Varcin** ENSAP Lille
- 34 **Philippe Villien** ENSA Paris-
Belleville – Pilote EnsaÉco
- 35 **Roberta Zarcone** ENSAP Lille

Un Cercle de Réflexion a été constitué depuis 2015 et comprend environ 250 membres.

APPEL DE LYON

pour l'enseignement de la transition écologique dans les écoles d'architecture et de paysage avec des pratiques pédagogiques collaboratives et bienveillantes.

Les premières rencontres du réseau EnsaÉco, qui ont eu lieu à Lyon du 6 au 8 juillet 2017, ont montré la diversité et la richesse des innovations pédagogiques et des pratiques collaboratives pour apprendre et entreprendre. Au travers d'expériences pédagogiques créatives, le réseau a inventorié au cours de ces journées les ressources qui permettent la mise en place d'actions concrètes pour affirmer l'engagement des écoles. La manifestation s'est terminée sur cet appel solennel aux étudiants et à tous les professionnels impliqués dans la formation des architectes, urbanistes et paysagistes.

Défi majeur du XXI^e siècle, la transition écologique implique une remise en cause profonde des pratiques politiques, économiques, sociales, culturelles et professionnelles. Pour conduire cette mutation, une approche holistique est essentielle.

La réponse du monde de l'architecture, de l'urbanisme et du paysage à ce défi est une démarche écoresponsable. Au sein des écoles, il est nécessaire de dépasser la logique de la compétition et de la concurrence pour aller vers celle de la coopération et de l'entraide, du prendre soin des personnes et des lieux, dans une attitude bienveillante. Cela induit aussi de nouvelles attitudes, des méthodes inventives et des solutions inédites pour fabriquer notre cadre de vie.

Enseigner aujourd'hui l'architecture, l'urbanisme et le paysage, c'est prendre part à ce vaste chantier collaboratif, qui touche les enseignants entre eux, les étudiants entre eux, les étudiants et les enseignants, les architectes entre eux, mais aussi les architectes praticiens avec les paysagistes, urbanistes, ingénieurs et acteurs d'autres domaines.

L'enjeu est de valoriser les cultures constructives dans leur diversité, de contribuer au développement des territoires, d'améliorer la culture architecturale des décideurs et de retisser des liens de confiance entre les architectes et les citoyens. Les écoles doivent aussi porter, au-delà de leurs murs, un message éthique et technique sur l'écologie du projet, afin de préparer les futurs citoyens à devenir acteurs de la transition écologique.

Les sujets à aborder sont complexes. Les réponses doivent être rapides, créatives et généreuses. Elles sont légitimes si elles permettent une réinterprétation critique des savoir-être, des savoirs et des savoir-faire ou la fabrication de nouveaux savoirs. Toutes sont dignes d'intérêt dès lorsqu'elles encouragent le partage des connaissances,

la mutualisation des outils, la mise en commun des compétences et le retour d'expérience.

Pour assumer notre responsabilité face à l'avenir de l'humanité et de la planète, nous invitons tous les professionnels engagés dans la formation des futurs architectes, urbanistes et paysagistes, tous les étudiants ainsi que toutes les instances de gouvernance à soutenir, l'enseignement de la transition écologique dans les écoles, par la signature du présent appel.

Selon un processus collaboratif, les étudiants, enseignants et jeunes professionnels qui ont participé aux rencontres de Lyon ont défini sept axes pour déterminer des mesures « basculantes », et renforcer l'enseignement de la transition écologique dans les écoles d'architecture et de paysage. Des groupes de travail thématiques sur chacun de ces axes seront mis en place, dans le but de préciser les mesures « basculantes » issues de l'Appel de Lyon.

1 Forger une éthique — L'aménagement de nos territoires, villes et bâtiments est l'un des vecteurs déterminants pour faire face à la crise environnementale et sociétale. Constatant le changement de paradigme induit par l'Anthropocène, nous proposons de forger une nouvelle éthique de l'enseignement de l'architecture et du paysage. Les écoles, incontournables dans cette aventure humaine et scientifique, se doivent d'être des lieux d'exemplarité au quotidien autant que des laboratoires d'expérimentations partagées.

2 Construire des processus pédagogiques collaboratifs et interdisciplinaires — De nouvelles pratiques pédagogiques doivent cultiver le « décalage » pour favoriser les processus collaboratif entre les étudiants et les enseignants, mais aussi entre les disciplines, aux échelles nationales et internationales. L'atelier de projet doit être réinventé de manière participative, et tisser des liens avec d'autres cultures et d'autres formations. L'enseignement doit valoriser l'individu et les différences au service d'un projet commun. Il est nécessaire pour cela de partager les ressources, les productions et les pratiques.

3 Renforcer la formation des enseignants aux fondamentaux écologiques — Constatant que nos contenus, outils et compétences pédagogiques ne répondent pas suffisamment aux crises auxquelles nous sommes confrontés, nous appelons à la mise en place d'une formation rapide, massive et évolutive des enseignants. L'exigence est que chacun acquière une culture fondamentale pour que l'enseignement de l'architecture et du paysage absorbe entièrement la question écologique.

4 Aborder le projet comme un écosystème — Le projet doit être envisagé comme élément d'un écosystème territorial en perpétuelle mutation. Le concepteur devient ainsi l'accompagnateur de démarches ascendantes et émergentes. L'enseignement doit établir un dialogue entre l'espace et le temps, ouvrant ainsi sur l'appropriation et sur un projet en processus. Cette méthode appelle des cycles de travail itératif et procède avec plusieurs outils, dont l'inventaire des ressources et des opportunités ainsi que la quantification.

5 Mettre en œuvre la transition écologique par l'expérimentation et la recherche — La transition écologique suppose le renforcement d'un apprentissage par le faire, au travers de pratiques immersives et d'une expérimentation constructive et sensible. Les recherches liées à la transition écologique sont à soutenir, tant pour les enseignants que pour les chercheurs, doctorants et praticiens.

6 S'impliquer dans l'évolution des règles environnementales — Les étudiants, enseignants, chercheurs et praticiens revendiquent leur capacité à trouver dans les processus d'innovation liés au projet, au-delà du cadre normatif et réglementaire, une part de la réponse aux enjeux de la transition écologique. Ils doivent prendre part aux réflexions visant à faire évoluer les règles environnementales avec les acteurs impliqués.

7 Soutenir les nouvelles pratiques et reconnaître les nouvelles expertises — La reconnaissance des nouvelles pratiques et de la diversité des métiers des architectes et paysagistes qui pratiquent la transition écologique répond à une nécessité politique et à une utilité sociale, culturelle et environnementale, tout en constituant une opportunité économique. L'enseignement doit s'ouvrir à ces nouvelles pratiques, et renforcer l'expertise dans la formation pour permettre aux futurs professionnels de faire face rapidement aux enjeux patents de la transition écologique.

LES PREMIERS SIGNATAIRES

- 1 **Hassan Ait Haddou**
ENSA Montpellier | CORG EnsAÉco
- 2 **Eric Albisser**
ENSA Strasbourg | CORG EnsAÉco
- 3 **Noura Arab** ENSA Lyon
- 4 **Catherine Aventin**
ENSA Toulouse | CORG EnsAÉco
- 5 **Olivier Balay**
ENSA Lyon | CORG EnsAÉco
- 6 **Aline Barlet**
ENSAP Bordeaux | CORG EnsAÉco
- 7 **Fanny Barnier** AMÀCO
- 8 **Mohammed Belmaaziz**
ENSA Marseille | CORG EnsAÉco
- 9 **Marc Benard**
ENSA Paris-Malaquais
- 10 **Stéphane Berthier**
ENSA Versailles | CORG EnsAÉco
- 11 **Marc Bigarnet** ENSA Lyon
- 12 **Grégoire Bignier**
ENSA Paris-Val de Seine
- 13 **Marion Bisiaux** AMÀCO
- 14 **Jean-François Blasse**
ENSA Marne-la-Vallée
- 15 **Jonathan Bruter**
ENSA Paris-La Villette
- 16 **Stéphanie Boufflet** ENSA Paris-Val de Seine et Paris-Malaquais
- 17 **Fabienne Bulle**
ESA | CORG EnsAÉco
- 18 **Sophie Cambrillat**
ENSA Normandie
- 19 **Jules Cadiergue**
étudiant ENSA Lyon
- 20 **Jean-Loup Castaigne** ENSA Lyon
- 21 **Frédéric Cauchie** Association APE
- 22 **Lauréna Cazeaux** ENSA Lyon
- 23 **Robert Celaire**
ENSA Montpellier | CORG EnsAÉco
- 24 **Pierre-Antoine Chabriac** ENSA Saint-Étienne | CORG EnsAÉco

- 25 **Gaël Chauvin**
étudiant ENSA Grenoble
- 26 **Julien Chazal** architecte
- 27 **Catherine Clarisse**
ENSA Paris-Malaquais
- 28 **Anais Coisne**
étudiante ENSA Montpellier
- 29 **Viviana Comito**
ENSA Clermont-Ferrand
- 30 **Christophe Cormy** étudiant ESA
- 31 **Coralie Coutellec**
étudiante ENSA Marne-la-Vallée
- 32 **Bastien Couturier**
doctorant ENSA Lyon
- 33 **Luna D'Emilio** ENSA Lyon | ERPS
- 34 **Anne D'Orazio** ENSA Paris-La Villette | CORG EnsAÉco
- 35 **Loïc Daubas**
ENSA Bretagne | CORG EnsAÉco
- 36 **Pierre David**
ENSA Paris-Malaquais
- 37 **Marc de Fouquet** ENSA Marne-la-Vallée | CORG EnsAÉco
- 38 **Marie de Guillebon**
doctorante ENSA Grenoble
- 39 **Brigit De Kosmi**
ENSA Paris-Val de Seine
- 40 **Gilles Desèvedavy** ENSA Lyon
- 41 **Glenn Desury**
Association MORE | S.E.A.
- 42 **Sébastien Dubeau**
étudiant ENSA Strasbourg
- 43 **Vincent Ducatez** ENSAP Lille
- 44 **Isabelle Fasse-Calvet**
ENSA Marseille
- 45 **Florian Faurisson**
doctorant ENSA Toulouse
- 46 **Dounia Fert** étudiante ENSA Paris-Val de Seine
- 47 **Jean-Baptiste Fleurent**
architecte
- 48 **Julie Flohr** ENSA Grenoble
- 49 **Laetitia Fontaine** AMÀCO
- 50 **Thomas Forster**
Collectif Formarev
- 51 **Noha Gamal Sad**
ENSA Grenoble
- 52 **Marion Garandeau**
Collectif Troisième Ville
- 53 **Marion Gardier**
étudiante ENSA Marne-la-Vallée

- 54 **Peggy Garcia**
ENSA Paris-Malaquais
- 55 **Joan Gaudin**
étudiant ENSA Marne-la-Vallée
- 56 **Dominique Gauzin-Müller**
AMÀCO | CORG EnsAÉco
- 57 **Clémence Gazonneau** ENSA Lyon
- 58 **Marin Germin** Le Lavoir
- 59 **Pascal Gontier**
ENSA Nantes | CORG EnsAÉco
- 60 **Alexandre Gouret**
Association MORE | S.E.A.
- 61 **François Granade**
ENSA Paris-Malaquais
- 62 **Charles Herrou** Le Lavoir
- 63 **Jean-Marc Hueber**
ENSA Marseille
- 64 **Christophe Huon**
ENSA Nancy | CORG EnsAÉco
- 65 **Pamela Ibanez**
étudiante ENSA Marne-la-Vallée
- 66 **Solène Joly**
étudiante ENSA Grenoble
- 67 **Serge Joly** ESA | CORG EnsAÉco
- 68 **Rozenn Kervella**
ENSA Bretagne | CORG EnsAÉco
- 69 **Antoine Kilian** ENSA Marseille
- 70 **Eléonore Labatut**
Collectif Troisième Ville
- 71 **Xavier Lagurgue** ENSA Paris-Val de Seine | CORG EnsAÉco
- 72 **Rémi Laporte** ENSA Clermont-Ferrand | CORG EnsAÉco
- 73 **Vincent Laureau**
ENSA Paris-Val de Seine
- 74 **Jean-Paul Laurent**
ENSA Montpellier
- 75 **Régis Le Normand**
ENSAP Bordeaux | CORG EnsAÉco
- 76 **Robert Le Roy** ENSA Paris-Malaquais | CORG EnsAÉco
- 77 **François Leconte**
Université Catholique de Lille
- 78 **Pierre Léger**
ENSA Paris-Val de Seine
- 79 **Carole Lenoble** ENSA Normandie
- 80 **Philippe Madec** ENSA Bretagne | CORG EnsAÉco
- 81 **Pascale Mira** ENSA Lyon
- 82 **Serge Monnot** ENSA Lyon
- 83 **Suzanne Monnot** ENSA Lyon

- 84 **Estelle Morlié** ENSA Lyon
- 85 **Laurent Mouly** ENSA Normandie | CORG EnsAÉco
- 86 **Antoine Peccllet**
ENSA Paris-Val de Seine
- 87 **Rovy Pessoa Ferreire**
doctorant ENSA Lyon
- 88 **Thomas Philippon** EKOPOLIS
- 89 **Catherine Rannou**
ENSA Paris-Val de Seine
- 90 **Nadine Ribet** ENSA Toulouse
- 91 **Amadine Riou**
Collectif Pourquoi pas?
- 92 **Pascal Rollet** ENSA Grenoble-COPII | CORG EnsAÉco
- 93 **Dominique Rouillard** ENSA Paris-Malaquais | CORG EnsAÉco
- 94 **Marcel Ruchon**
ENSA Nancy | CORG EnsAÉco
- 95 **Ana Ruiz-Bowen**
Université Catholique de Lille
- 96 **Jean-François Quelderie**
ENSA Marseille
- 97 **Brigitte Sagnier** ENSA Lyon
- 98 **Florence Sarano** ENSA Marseille
- 99 **Bertrand Segers**
ENSA Paris-La Villette
- 100 **Pauline Sémon**
Collectif Pourquoi Pas?
- 101 **Arnaud Sibilat**
doctorant ENSA Marseille
- 102 **Giovana Togo**
étudiante ENSA Marne-la-Vallée
- 103 **Dimitri Toubanos**
COPII | CORG EnsAÉco
- 104 **François Tran** ENSA Lyon
- 105 **Armelle Varcin**
ENSAP Lille | CORG EnsAÉco
- 106 **Marc Verdier** ENSA Nancy
- 107 **Philippe Villien** ENSA Paris-Belleville | COPII | CORG EnsAÉco
- 108 **Nicolas Wertheimer**
étudiant ENSA Lyon
- 109 **Ariane Wilson**
ENSA Paris-Malaquais
- 110 **Sara Woldemichael**
étudiant ENSA Lyon
- 111 **Chris Younès** ESA | CORG EnsAÉco
- 112 **Roberta Zarcone**
ENSAP Lille | CORG EnsAÉco

20 MESURES BASCULANTES

POUR ACCÉLÉRER L'ENSEIGNEMENT ET LA RECHERCHE SUR LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE

Les deuxièmes rencontres du réseau EnsaÉco ont eu lieu à Nancy les 23 et 24 novembre 2018. Elles ont été dédiées à la mise en débat d'un ensemble de «mesures basculantes» élaborées au cours de l'année 2018 par les membres du réseau pour que les principes de la transition écologique deviennent des évidences dans l'enseignement et la recherche en architecture, urbanisme et paysage.

Les réformes institutionnelles en cours dans le cadre de la formation et de la production architecturale sont motivées par les mises en garde croissantes sur l'impact de l'homme sur la planète et sur les risques du réchauffement climatique, à l'image du cri d'alarme de plus de quinze mille scientifiques de cent quatre-vingt-quatre pays en novembre 2017. L'Appel de Lyon, élaboré dans le cadre des premières rencontres du réseau EnsaÉco en juillet 2017, puis publié en octobre 2017, témoignait de l'engagement des enseignants-chercheurs, étudiants et professionnels de l'architecture, de l'urbanisme et du paysage face à ce défi climatique.

Consacrer les deuxièmes rencontres de ce réseau à la concrétisation des changements imposés par la transition écologique dans l'enseignement, la recherche et les pratiques de l'architecture, de l'urbanisme et du paysage témoignait de la volonté des représentants du réseau EnsaÉco à participer à cette mutation.

Inviter enseignants-chercheurs, étudiants, jeunes diplômés et professionnels à débattre sur les pistes de «mesures basculantes» élaborées depuis un an a apporté un plus large écho à ces réflexions.

Les vingt «mesures basculantes» présentées dans ce livrable sont issues d'un vote par l'ensemble des participants des rencontres de Nancy, le samedi 24 novembre 2018.

CHAPITRE I

PRATIQUES PÉDAGOGIQUES

POUR CONSTRUIRE DES
PROCESSUS PÉDAGOGIQUES
COLLABORATIFS,
INTERDISCIPLINAIRES
ET INTERCULTURELS...

- 1 Dès la première année, mettre en place des pratiques coopératives et créatives pour interroger l'utilisation des ressources et expérimenter les matériaux favorisant la transition écologique. [p.44]
- 2 Accompagner les étudiants vers une posture éco-responsable à travers l'apprentissage de la coopération (entre pairs) et de la collaboration (avec des partenaires) grâce à des outils de gestion d'équipe et de gestion de conflit, des évaluations formatives et certifiantes, etc. [p.58]
- 3 Augmenter la durée des stages tout au long du cursus, confronter les étudiants de licence aux filières de savoir-faire (artisans, formations pour adultes, etc.) et favoriser, au niveau du master, un enseignement par alternance dans des agences d'architecture travaillant sur la transition écologique. [p.64]

CHAPITRE II

ENSEIGNEMENT DU PROJET

POUR QUE LE PROJET SOIT ABORDÉ
COMME UN ÉCOSYSTÈME...

4

Articuler les différentes disciplines de la transition écologique dans l'enseignement du projet, avec l'obligation d'un co-encadrement transdisciplinaire. [p.80]

5

Développer des partenariats propres à alimenter la compréhension d'un écosystème avec d'autres établissements d'enseignement supérieur: Écoles de paysage, d'urbanisme, de géographie et d'aménagement, de sciences politiques, de sciences humaines et sociales, de design, de commerce, etc. [p.96]

CHAPITRE III

APPRENTISSAGE EXPÉRIENTIEL ET RECHERCHE

POUR METTRE EN ŒUVRE
LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE
PAR L'EXPÉRIMENTATION
ET LA RECHERCHE...

- 6 Valoriser les pédagogies expérientielles, les afficher comme un des objectifs premiers de l'enseignement et mettre en place, pendant un des six semestres de licence, un enseignement de projet avec de l'expérimentation à l'échelle 1 dans un contexte réel. **[p.112]**
- 7 Mettre en place en master des expérimentations constructives, sociales et sensibles réelles, à l'échelle du territoire et avec des partenaires divers. **[p.120]**
- 8 Favoriser par des ECTS l'engagement lié à l'expérimentation quand il dépasse le temps pédagogique prévu dans le cursus. **[p.142]**
- 9 Intégrer dans les contrats d'établissement des mesures visant le développement financier, pédagogique et administratif de l'enseignement, de l'expérimentation et de la recherche dans le domaine de la transition écologique. **[p.155]**
- 10 Créer une plateforme doctorale sur le projet et l'expérimentation de la transition écologique, commune à l'ensemble des ENSA et en relation avec d'autres établissements d'enseignement supérieur. **[p.156]**
- 11 Monter des enseignements et des programmes de recherche transdisciplinaires liés aux nouvelles pratiques professionnelles sur tout le cursus LMD. **[p.160]**

CHAPITRE IV

FORMATION DES ENSEIGNANTS

POUR RENFORCER LA FORMATION
DES ENSEIGNANTS AUX
FONDAMENTAUX DE LA TRANSITION
ÉCOLOGIQUE ET SOCIÉTALE...

12 Former sur 5 ans 300 personnes ressources (enseignants, personnel administratif et technique, etc.) à partir des offres existantes, des offres élaborées entre autres et à titre d'exemple par le programme FEE Bat et de contenus à créer par le réseau EnsaÉco. [p.176]

13 Pérenniser le statut des enseignants contractuels et maîtres de conférences associés porteurs des thématiques liées à la transition écologique, et inviter d'autres spécialistes. [p.201]

14 Favoriser le recrutement de nouveaux enseignants porteurs des thématiques liées à la transition écologique. [p.201]

CHAPITRE V

NOUVELLES PRATIQUES PRO- FESSIONNELLES

POUR SOUTENIR LES NOUVELLES PRATIQUES PROFESSIONNELLES ET PARTICIPER À LA RECONNAISSANCE DES NOUVELLES EXPERTISES...

- 15** Valoriser par des ECTS les initiatives collaboratives et les actions d'expérimentation vertueuses sur le plan écologique. **[p.204]**
- 16** Accompagner et favoriser l'initiative individuelle ou collective en mettant en place une Bourse nationale interministérielle pour soutenir les projets les plus exemplaires. **[p.215]**
- 17** Encourager les ENSA à intégrer un réseau de structures d'accompagnement à la création d'entreprise (incubateurs, pépinières, tiers lieux, etc.). **[p.216]**

CHAPITRE VI

RÈGLEMENTATION

ENVIRONNEMENTALE

POUR PARTICIPER À L'ÉVOLUTION DES RÈGLES ENVIRONNEMENTALES...

18 Enseigner l'historique et le contexte réglementaire et normatif pour favoriser l'ouverture des écoles à des filières émergentes et à des pratiques alternatives (matériaux biosourcés, terre crue, matériaux de réemploi, etc.). **[p.224]**

19 Favoriser les retours d'expérience et engager la recherche dans l'évaluation des qualités environnementales et d'usage du cadre bâti. **[p.246]**

20 Créer une commission d'experts en partenariat avec le Conseil national de l'ordre des architectes et la Direction de l'habitat, de l'urbanisme et du paysage, afin de participer à la veille réglementaire. **[p.255]**



CHAPITRE I

**PRATIQUES
PÉDAGOGIQUES**

42

43

MESURE 1

Dès la première année, mettre en place des pratiques coopératives et créatives pour interroger l'utilisation des ressources et expérimenter les matériaux favorisant la transition écologique.

(DÈS) APPRENDRE ET APPRENDRE À (DÈS) APPRENDRE

- Patrice Doat
- Professeur honoraire et co-fondateur du laboratoire CRAterre et des GAIA, Global Award For Sustainable Architecture™ 2016
- ENSA Grenoble

Pratiques pédagogiques

Il est primordial d'ouvrir le champ des possibles par l'expérimentation dès la 1re année, d'aborder l'acte de construire écoresponsable, de montrer comment des savoir-faire et des pratiques architecturales favorisent la transition énergétique au niveau mondial. Il faut éveiller une passion écologique chez les architectes de demain.

Si la construction est une pratique sociale, l'architecture en est le miroir, leur relation complexe, mouvante, participe aux processus d'évolutions historiques, socio-économiques, politiques et culturels qu'il importe de présenter. L'acte d'enseigner à bâtir avec les ressources locales doit être réinterrogé pour faire appel à de nouvelles formes de pratiques plus participatives¹. La dimension du plaisir de faire et de partager des expériences nouvelles au sein d'ateliers d'expérimentation, ou en amphithéâtre, participe pleinement de cette pédagogie dynamique et attractive.

Enseigner par l'expérimentation

Faire et agir dans le cadre de la transition écologique est essentiel. J'ai assuré un enseignement qui se caractérise par la large place laissée à *Ce que sait la main*² (Sennett,

¹ M.-H. Contal, J. Revedin, *Sustainable design, vers une nouvelle éthique pour l'architecture et la ville*, collection de 7 ouvrages.

² R. Sennett, *Ce que sait la main*, la culture de l'artisanat, Albin Michel, 2010.

2010) et au *Savoir de la main* (Robert Halleux, 2009³), car la main est symbole, entre penser et faire, entre concept et concret, entre architecture et construction, deux pratiques indissociables. Cette pédagogie insiste sur la nécessité de conjuguer approche théorique et manipulation pratique. Elle mélange exercices pratiques et expérimentations avec comme contrainte le principe de l'économie maximale de moyens, hérité des théories naturalistes du XIX^e siècle, « maximum d'efficacité pour un minimum de matériau en utilisant le minimum d'énergie⁴ » en écho avec le faire plus avec moins de Nicolas Michelin : « L'ordinaire extra, c'est bien ce type de projet qu'il faut mener en ce moment. Ne pas chercher le fantastique et l'image qui vont faire rêver. Mais vouloir avant tout mettre peu de moyens en œuvre pour arriver néanmoins à un projet judicieux et généreux⁵. »

Apprendre ensemble

C'est parier et miser sur l'intelligence collective des étudiants ouverts à toutes les technologies pour manipuler et expérimenter par une série d'exercices avec l'air, l'eau, le sable, la terre, la pierre, la brique, le bois, les bétons, les fibres, la paille, le papier, le carton, la toile, les liants, etc. Construire une pédagogie dynamique qui fabrique des exercices surprenants et volontairement déroutants pour permettre aux étudiants d'appréhender, par l'expérience personnelle, la conception de l'espace et la relation entre matière et espace. Explorer sans rien s'interdire, quitter ses zones de confort intellectuel et surtout prendre des risques avec des exercices qui tricotent le faire et le savoir. Savoir apprécier et commenter leurs résultats, le tout avec une énergie positive, un grain de folie, une bonne dose d'humour,

³ R. Halleux, *Le savoir de la main, savants et artisans dans l'Europe pré-industrielle*, Armand Colin, 2009.

⁴ « La nature ne fait rien en vain ; or beaucoup est vain lorsqu'une moindre quantité suffit ; car la nature aime ce qui est simple et ne revêt pas d'un luxe superflu. » Isaac Newton.

⁵ *Attitudes, propos sur l'architecture, la ville, l'environnement*, Paris, Archibooks, 2011.

un sourire et du rire⁶ pour découvrir et ouvrir les possibles en architecture. Il s'agit bien de déclencher l'imaginaire en architecture, de favoriser l'éclosion d'une pensée créative, d'accompagner cette liberté de faire, d'essayer, de fabriquer, d'expérimenter une architecture bienfaitrice et gardienne de notre planète. Libre de penser, libre d'expérimenter, libre de faire, sans pression, sans contrainte, sans évaluation, « sans peur et sans reproche⁷ ». Ne pas noter, avancer exercice par exercice à pas de géant dans le domaine du savoir-être et des savoir-faire. Cette pratique d'ateliers successifs permet de découvrir l'architecture et sa relation à l'espace à travers ses gestes constructifs, ses matériaux, ses procédures et ses différentes cultures. L'étudiant est appelé à se positionner comme un acteur non seulement de sa propre pédagogie mais aussi et surtout de son projet à travers de nouvelles transversalités et des processus intuitifs.

Ouvrir les possibles

L'approche expérimentale et constructive développée est étroitement liée à la conception des relations entre espace et matière. Cette pédagogie dynamique et diversifiée, en plus de l'apport de connaissances, permet le développement de la capacité à inventer, et à penser, l'acte de construire et de produire par le croisement des disciplines pour questionner et argumenter l'approche de l'espace architectural.

Mon ambition, en positionnant les étudiants comme acteurs, a été de former de futurs architectes, à l'esprit ouvert et critique, conscients des profondes transformations

⁶ Michel Serres, *Le Monde* du 4 juin 2019 : « La voie la plus efficace, la voie royale pour faire de la morale, c'est paradoxalement la voie du rire. Le rire est une explosion de vie. Regardez : les vieux sont ronchons et les enfants rient aux éclats. Le rire est un signe de naissance, de jeunesse, de renaissance. »

⁷ Devise de Pierre Terrail, seigneur de Bayard, plus connu sous le nom de chevalier Bayard dans la ville de Grenoble.

auxquelles les sociétés sont confrontées et prêts à s'engouffrer avec plaisir dans une écologie constructive et solidaire. Reste la désobéissance de l'architecte qui ouvre la voie à de nouvelles ressources pour penser autrement et construire autrement⁸.

« Il faut un entêtement sublime pour que les choses se fassent. » (Piano, 2017⁹)

« (dés)Apprendre et apprendre à (dés)apprendre sera plus que jamais la grande affaire de ce siècle, pour les hommes comme pour les machines. C'est la condition pour pouvoir dépasser nos a priori, remettre nos intuitions à leur juste place, bénéficier de nos différences, sortir de nos idéologies et de nos certitudes, explorer des territoires inconnus et imaginer les pistes qui nous permettront, peut-être, de résoudre les véritables problèmes auxquels nous sommes confrontés. » (Henri Van Damme¹⁰)

⁸ P. Doat, « Ouvrir les possibles, un nouveau paradigme pour enseigner les sciences et techniques pour l'architecture », in *Construire avec l'immatériel*, Paris, Gallimard, 2018.

⁹ Renzo Piano, lors d'une conférence à Bordeaux au Centre d'architecture Arc en rêve, février 2011.

¹⁰ Témoignages autour des Grands Ateliers, à paraître en 2019.

TOCA TIERRA, APPRENDRE À CONSTRUIRE AVEC LE MILIEU

- Clémentine Laborderie
- Doctorante
- ENSA Toulouse

Toca Tierra est un événement pédagogique qui a lieu à la rentrée scolaire de septembre à l'école d'architecture de Toulouse. Il est composé d'un ensemble d'activités autour des matériaux bio et géo-sourcés. Il constitue un enseignement obligatoire pour les étudiants de première année, mais est également ouvert aux autres étudiants. En lien avec leur enseignement de construction (STA), les étudiants participent à des ateliers de découverte de la matière, à des conférences et des visites de bâtiments. Cet événement est un moment important d'intégration pour les étudiants de première année mais aussi un enseignement qui leur permet d'expérimenter des techniques de construction variées, de s'interroger sur la question du cycle de vie des matériaux et de leur impact environnemental et social.

Cet événement s'appelle Toca Tierra. « Toucher la Terre », c'est bien cela le programme, puisque ce jeune événement (créé en 2018) promet de mettre à l'honneur chaque année un matériau bio ou géo-sourcé. Toca Tierra propose un ensemble d'activités pédagogiques et ludiques comme vecteur d'intégration et de rencontre conviviale autour de la matière à construire.

Durant une semaine, les étudiants peuvent découvrir le lien entre matière et matériaux à travers des ateliers de manipulation mais aussi entre matériaux et architecture, avec des visites de bâtiments, une exposition et des conférences.



Toca Tierra — © Nicolas Navarro

Grâce au soutien du directeur de l'école d'architecture de Toulouse, M. Pierre Fernandez, et des enseignants de Sciences et Techniques de l'Architecture (STA), l'événement sert d'introduction à l'enseignement de construction des étudiants de première année.

L'objectif du cours intitulé « Initiation à la construction » (S1) est multiple : faire découvrir les matériaux, les systèmes constructifs élémentaires et le langage de la construction aux nouveaux arrivants. Il fait partie d'une Unité d'Enseignement nommée « Initiation aux sciences et techniques pour l'architecture ».

Depuis la rentrée 2018, cette initiation commence par une confrontation physique à la matière. Ce choix n'est pas anodin dans le contexte écologique actuel et dans des perspectives de transition.

Pour entrer dans une démarche de transition écologique, il nous a paru important que les étudiants comprennent que l'environnement n'est pas seulement un « autour », un cadre de vie, mais avant tout un « dans », un milieu. Lors de cette rencontre physique pendant les ateliers ou les visites,

les étudiants comprennent que le milieu met à disposition des éléments dont ils doivent apprendre à s'emparer pour construire « avec ». C'est dans cette relation que la création peut avoir lieu et non dans une attitude conquérante. Le rôle de l'architecte n'est plus de construire « contre » le milieu pour le dominer mais bien de construire « avec ».



Toca Tierra — © Nicolas Navarro

Ce changement de paradigme ne pourra pas s'établir sans que l'on mette en relief le potentiel technique, poétique, économique et écologique des matières et matériaux. Pour cela nous n'avons point besoin de longs discours, il suffit de plonger les mains de ces futurs bâtisseurs dans la matière pour qu'ils entendent ce qu'elle a à leur dire. Elisée Reclus, géographe du XIX^e siècle, disait que « la terre, par la magnificence de ses horizons, la fraîcheur de ses bois, la limpidité de ses sources est restée la grande éducatrice, et n'a cessé de rappeler les nations à l'harmonie et à la recherche de liberté » (Reclus, 1869). Elle était pour lui la première source d'enseignement de la géographie. On peut aujourd'hui se demander s'il n'en est pas de même pour l'architecture...



Toca Tierra — © Nicolas Navarro



Toca Tierra — © Nicolas Navarro

ATELIER EXPERIMENTAL SUR LES MATERIAUX DE CONSTRUCTION A BASE DE TERRE ET DE FIBRES EN L1

● Estelle Morlé
● Maître de conférences
● ENSA Lyon

● Laetitia Fontaine
● Ingénieur, Directrice
● AMÀCO

L'expérimentation constructive permet de mettre la pensée à l'épreuve du réel et de développer l'acquisition de connaissances lorsqu'elle est intégrée dans un scénario pédagogique adapté.

La pédagogie de l'atelier expérimental des matériaux en 1^{re} année de licence est le fruit d'une conception collaborative entre Estelle Morlé et l'équipe amàco. Organisé sur une journée, il combine l'acquisition de savoirs sur la matière en grains et les fibres végétales et leur application dans la conception créative.

Il se déroule en trois temps :

- activités encadrées le matin permettant d'apprendre les propriétés de matériaux à base de terre et de fibres à partir de manipulations et observations ;
- conférence interactive pour institutionnaliser les connaissances acquises ;
- exercice de création l'après-midi destiné à transférer les apprentissages du matin dans la conception collective d'un petit ouvrage mis ensuite à l'épreuve de sa réalisation puis exposé une semaine à l'école.



© AMÀCO

Cet atelier vise également à former les étudiants à la recherche par une approche structurée des manipulations permettant d'associer l'approche sensible (manipulation) et la construction d'une pensée rationnelle capable de produire de la connaissance (recherche).

La « méthode » employée se structure en 3 temps pour chaque expérimentation :

- expérimenter / identifier les objectifs / définir les procédés ;
- observer / analyser les résultats ;
- questionner / conclure en revenant aux objectifs et en établissant des liens avec l'architecture.

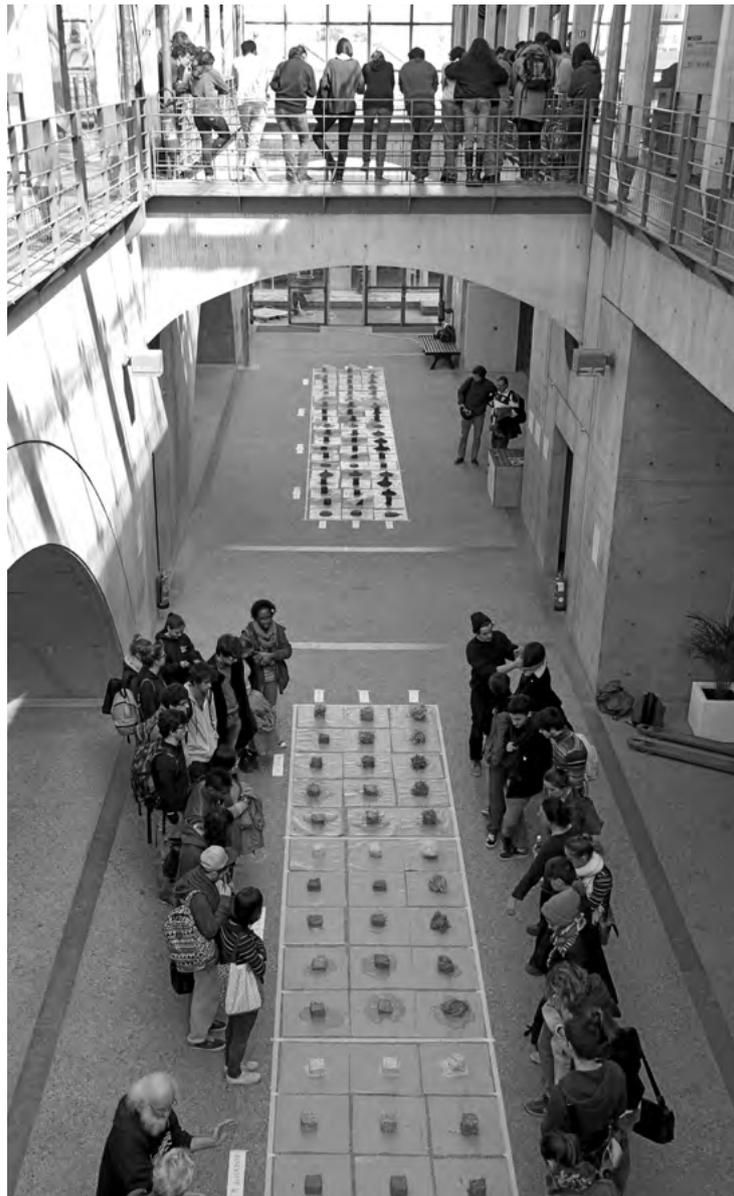
Enfin, cet enseignement forme les futurs architectes à la coopération. Ils sont organisés par petits groupes de 5 le matin, la taille des équipes permettant à chacun de participer aux manipulations encadrées. L'après-midi, les étudiants sont rassemblés en grands groupes de 15 nécessitant d'organiser les tâches à accomplir dans un temps réduit afin de partager la conception et la construction de leur ouvrage commun.



© AMÀCO



© AMÀCO



© AMÀCO

MESURE 2

Accompagner les étudiants vers une posture écoresponsable à travers l'apprentissage de la coopération (entre pairs) et de la collaboration (avec des partenaires) grâce à des outils de gestion d'équipe et de gestion de conflit, des évaluations formatives et certifiantes, etc.

LA REVUE ESPERLUETTE

- Romane Adam
- Ancienne étudiante
- ENSA Montpellier

La revue *Esperluette* est née d'un manque à l'école d'architecture, celui de l'écriture. C'est en quatrième année, alors que nous commençons la rédaction du mémoire, que ce manque m'est apparu avec clarté : les étudiants ont un rapport conflictuel à l'écriture, et donc à la réflexivité. À mon sens, l'écriture est le pilier de toute pratique architecturale, elle permet son expression, son développement, sa formalisation théorique avant sa réalisation, mais surtout sa transmission. Elle est aussi l'essence même de la critique en architecture, discipline absente de l'enseignement. Dans les deux cas, elle demande une certaine prise de recul, qui rend, pour la plupart des étudiants, son exécution pénible, voire insurmontable. Le premier objectif de la revue est donc de dédramatiser le rapport entretenu avec l'écriture. Pour ce faire, nous avons mis en place plusieurs dispositifs de fonctionnement et une ligne éditoriale précise, qui favorisent transparence, horizontalité et équité.

Chaque semestre, un numéro met en relation des termes, souvent complémentaires et opposés, et propose, sur la base d'un appel à écriture, aux auteur.e.s-es de les traiter ensemble ou isolément. En tant que rédactrice en chef, je reçois les textes et je les envoie aux membres d'un comité de lecteurs.trices. S'ensuivent alors des échanges d'auteur.e à lecteur.trice, transitant par la rédaction, afin d'assurer en permanence l'anonymat de chacun. Cet aspect est indispensable au processus de fabrication de chaque numéro : les membres du comité de lecteurs.trices peuvent être des étudiants en lettres comme des chercheurs en architecture, cela varie selon le thème abordé dans le numéro en cours. Nous ne souhaitons pas que les auteur.e.s, comme les lecteurs.trices, soient influencés par le statut

de leur pair. J'ai, pour ma part, analysé les réactions des deux côtés de la rédaction – côté auteur.e.s, côté lecteurs.trices. Il apparaît qu'un texte dense et complexe passera pour un texte d'enseignant et, s'il est lu par un étudiant en architecture, il ne sera que très peu commenté, du fait d'un sentiment, je le crois, d'illégitimité. Le rapport complexe à l'écriture commence alors dès la lecture. Le projet de la revue m'a donc permis de mettre en place un véritable laboratoire créatif et pédagogique, au sein duquel je me suis efforcée de donner aux étudiant.e.s une place centrale. Cela n'est à ce jour pas encore évident. Nous remarquons un manque de leur participation, qui n'est pas égale à celle des auteur.e.s chercheurs.euses ou enseignant.e.s, etc.

À chaque phase du projet, nous trouvons une sorte de pédagogie par l'expérience, et je peux témoigner aujourd'hui de l'apprentissage qu'il a délivré aux membres de l'équipe de rédaction, du comité de lecteurs.trices et à moi-même. D'un objectif premier de remédier au manque de critique à la lecture comme à l'écriture, nous avons glissé vers un projet participatif et pédagogique, en évoluant en dehors des sentiers tracés par l'école. J'ai eu l'occasion de rencontrer des personnalités de milieux artistiques, littéraires et de l'édition. Nous avons développé des outils de travail et de communication afin de travailler à dix. J'ai vite perçu un nouveau manque dans mon enseignement à l'école d'architecture, le plus embêtant de tous à mon sens : l'absence de l'apprentissage du travail en équipe. Nous sommes formés pendant cinq années comme si nous étions seuls avec nos idées, seuls face à notre charrette. Mais tout le monde sait qu'il ne serait pas raisonnable d'espérer travailler seul dans le monde du travail. Comment un architecte, que l'on nous présente en véritable chef d'orchestre de projet, pourra-t-il articuler les corps de métier qu'il touche, fédérer les gens autour d'un chantier, communiquer et orchestrer, s'il a toujours appris à faire comme s'il était seul ?

La revue nous a donc appris l'art de déléguer, associé à l'importance de connaître ses propres limites face à un projet. Cela passe aussi par une capacité à s'entourer et à demander de l'aide, ce qui n'est pas induit dans le mode d'enseignement à l'école : l'étudiant.e apprend en recevant le savoir, dans un rapport unilatéral avec l'enseignant.e. Avec un projet comme la revue, nous avons dû nous situer au préalable, puis aller chercher les personnes associées aux compétences qu'il nous manquait : une graphiste, pour commencer, lorsque nous avons admis que nous étions trop mauvais pour communiquer graphiquement nos idées.



Revue &, n°00, *Proximité et indifférence* – © Clara Delmon

Au-delà de sa dimension collaborative, la revue vise également aujourd'hui à une transversalité des savoirs, toujours articulée par le thème donné. L'idée ici est de placer l'architecture en filigrane de chaque numéro, plutôt qu'au centre de l'attention, en se mettant en scène dans des images. Placée en arrière-plan dans l'écriture, elle nous ramène plus discrètement à notre rôle au croisement des disciplines et au cœur du quotidien des usagers. Ainsi, nous avons souhaité valoriser des propositions d'auteur.e.s non architectes souhaitant s'exprimer sur le sujet proposé.

Enfin, je terminerai sur l'objet de la revue. Au cours de nos recherches de partenaires, nous sommes arrivés à un moment charnière où nous avons le choix entre sortir une revue, ou sortir la revue qui refléterait toute la ligne de conduite énoncée précédemment. Il y a eu de nombreuses hésitations et retours en arrière, à chaque fois que nous avons le sentiment de donner une ampleur au projet qui dépasserait l'échelle que nous voulions lui donner, tant nous voulions, avec notre pensée bienveillante de la pédagogie, toucher le plus de personnes possible. Aujourd'hui, la revue se présente comme un objet beau et frugal, en ayant fait le moins de concessions possible entre désir esthétique, contrainte économique et mode de pensée éthique. La reliure agraphe donne une marge monétaire pour proposer une impression en risographie ; le papier est recyclé ; le façonnage s'est fait en équipe ; l'impression a été faite par une petite imprimerie située dans la Drôme, avec qui nous tenions à avoir un bon relationnel.

Nous ne sommes pas si loin de l'apprentissage du projet d'architecture avec la revue : nous travaillons en équipe et articulons différents corps de métiers, nous avons des délais, des budgets, nous concevons l'objet final selon un chemin de fer, équivalent au plan, et mettons en espace les idées dans les pages.



Revue &, n°00, *Proximité et indifférence* — © Clara Delmon

MESURE 3

Augmenter la durée des stages tout au long du cursus, confronter les étudiants de licence aux filières de savoir-faire (artisans, formations pour adultes, etc.) et favoriser, au niveau du master, un enseignement par alternance dans des agences d'architecture travaillant sur la transition écologique.

ARCHITECTURE ET COMPLEXITÉ : PROJET DE DÉVELOPPEMENT COMMUNAUTAIRE

- Dounia Fert
- Ancienne étudiante
- ENSA Paris-Val de Seine

Guayabal el Volcán est un projet d'accompagnement communautaire qui cherche à employer la pratique de l'architecture comme outil pour répondre, au-delà d'un besoin infrastructurel, à des problématiques sociales, environnementales, économiques et culturelles. En valorisant le processus et l'expérimentation, le projet cherche à questionner la position de l'architecte et de son métier face aux enjeux actuels d'expansion urbaine, d'homogénéisation culturelle, de perte des savoirs constructifs traditionnels et vernaculaires.

Situé au pied du volcan Chichonal (Chiapas, Mexique), le village de Guayabal se retrouve enseveli sous 5 mètres de lave et cendres en 1982, suite à une des plus grandes éruptions volcaniques du XX^e siècle. Chassés à plus de trois heures de chez eux pendant vingt-cinq ans, les habitants du village, à leur retour, se retrouvent de nouveau face à une situation précaire : leurs terres ont été vendues à de riches exploitants agricoles, sans consultation. Ils décident alors de lutter pour leurs droits et reviennent occuper leurs terrains. Cela fait maintenant dix ans que dure leur procès juridique, en passe de se terminer en leur faveur.

Le village, aux maisons précaires construites dans l'incertitude et la précipitation, est aujourd'hui en pleine pérennisation. Les habitants cherchent à accéder au confort et à

la solidité des maisons de ville. Malheureusement, l'unique référence à laquelle ils ont accès est la maison de béton, qui leur coûte très cher et qui n'a aucune qualité thermique ni écologique. La problématique de l'homogénéisation culturelle et constructive va bien au-delà du village de Guayabal, c'est pourquoi le partage de techniques alternatives est aujourd'hui d'une importance cruciale, non seulement pour cette communauté qui construit chaque jour un peu plus son village, mais aussi dans un contexte plus vaste.



© Dounia Fert

Le projet démarre en 2015 après plusieurs ateliers avec les habitants, et se poursuit par la construction d'un prototype d'habitat rural *low-cost* et écologique en chantier jusqu'en juin 2017. De là va naître un processus plus long de mise en place d'une organisation pluridisciplinaire d'accompagnement communautaire à l'autoconstruction de maisons écologiques, faisant intervenir à la fois les habitants de la communauté, des étudiants en architecture, des organisations nationales et internationales de soutien au développement ainsi que des entreprises.



© Dounia Fert



© Dounia Fert

TEAM SOLAR BRETAGNE SKIPAILH BREIZH

- Philippe Madec
- Professeur, Global Award For Sustainable Architecture™ 2012
- ENSA Bretagne

L'histoire de la *Team Solar Bretagne – Skipailh Breizh* en breton – naît en 2013 de la réunion de trois établissements : l'École Nationale Supérieure d'Architecture de Bretagne, le lycée professionnel Joliot-Curie et l'INSA de Bretagne. En 2014, une association acronyme Loi 1901 est créée. Elle regroupe d'autres institutions : ESIR École Supérieure d'Ingénieurs de Rennes, ISTIC Institut Supérieur des Technologies de l'Information et de la Communication, EESAB École Européenne Supérieure des Arts de Bretagne, IAUR Institut d'Aménagement et d'Urbanisme de Rennes, IGR-IAE École universitaire de management, UBO Université de Bretagne Occidentale, Laboratoire de recherche sur les matériaux biosourcés, et les Compagnons du Devoir.

Reconnue d'utilité publique, elle est parrainée par Jean Jouzel, vice-président du GIEC et Prix Nobel de la Paix, présidée par Philippe Madec, architecte urbaniste, professeur à l'ENSA de Bretagne et dirigée par Olivier Héлары, architecte HMONP et ingénieur INSA.

Outre les acteurs académiques, la TSB est portée par des institutions et le monde économique, engagés dans la transition écologique. D'une part le ministère de la Culture et de la Communication, DDTM 22 et 56, l'Ademe, l'Établissement Public Foncier ou la Région Bretagne, les métropoles et des communes ; d'autre part des acteurs économiques régionaux ou nationaux, tel Leroy Merlin.

Au sein de l'ENSA de Bretagne, la pédagogie de la TSB est

encadrée par Philippe Madec et Marie Piquereel, architecte urbaniste. Elle se déroule en atelier de projet de licence 3, master 1 et master 2.



© Team Solar Bretagne

TEAM SOLAR BRETAGNE_ Skipailh Breizh, les activités

Les 3 objets de la Team Solar Bretagne sont :

- la mise en place et la coordination de pédagogies innovantes, inter-écoles et interdisciplinaires ;
- la participation à l'émergence du bâtiment durable breton et de ses territoires, vers une écorégion armoricaine ;
- la participation à des challenges nationaux et internationaux tel le Solar Decathlon.

Les constats sont là. Depuis 1975, l'étalement urbain relève autant des villages que des villes. Alors que la population croît en proportion davantage dans le monde rural, les centres-bourgs et les hameaux sont désaffectés, et leurs habitations inadaptées aux conditions de vie contemporaine tombent en désuétude. La création de lotissements en périphérie compense cette déshérence et produit un cortège d'effets néfastes dont la perte de terres nourricières. En Bretagne, le monde rural occupe plus de 90 % du territoire, et l'habitat individuel représente 72 % des logements,

à la différence de 55 % dans le reste de la France. S'y intéresser questionne l'aménagement du territoire. S'attacher à la conception et la réhabilitation de la maison mitoyenne alignée sur rue ou route remonte au germe de toute agglomération, et fournit un bel outil de pédagogie et d'échange entre des partenaires de cultures, de savoirs et savoir-faire différents.

Les travaux collaboratifs menés par la Team Solar Bretagne révèlent comment un habitat, frugal, performant et partagé, peut préserver le patrimoine, revitaliser les hameaux, les bourgs et les faubourgs, protéger les terres fertiles, réinventer le catalogue des constructeurs de maisons individuelles, et ainsi participer à l'aménagement durable de la région. Cette approche élémentaire résonne au-delà de nos horizons, auprès des Chinois chez qui l'actuel intérêt pour les villes rurales et leurs maisons anciennes croît avec la difficulté de vivre dans les aires métropolitaines.



© Team Solar Bretagne

Le projet n'est pas générique ; sa démarche spécifique s'attache à chaque condition et motif différent ; l'enjeu, lui, est partagé : inventer l'établissement humain durable sans refuser de penser à cette brique qui restera essentielle pour quelque temps encore : la maison.

En faisant œuvrer de concert, sur des prototypes à échelle 1, élèves, étudiants, enseignants, architectes, ingénieurs, compagnons, techniciens, industriels, artisans, sociologues, plasticiens, économistes, communicants, etc., la Team Solar Bretagne teste et vivifie la fabrique du territoire durable. Par sa forte capacité fédératrice, elle ouvre une voie pour rassembler l'écosystème de l'aménagement du territoire en vue de répondre avec efficacité aux défis d'avenir en Bretagne et, est-ce une surprise, ailleurs.



© Team Solar Bretagne

La mise en place d'une pédagogie innovante s'est organisée autour de procédures et d'événements semestriels et annuels :

- participation d’enseignants et d’étudiants de divers établissements au fonctionnement de l’Association, tant bureau que différents CA ;
- mise en place d’une pédagogie pluridisciplinaire faisant intervenir les établissements membres, en particulier en atelier regroupant des élèves architectes de l’ENSAB et ingénieurs de l’INSA ; travail pluridisciplinaire avec des étudiants de différents établissements et de niveaux académiques différents (artisans-compagnons, étudiants en BTS, licence, master) ;
- mise en place de thématiques portées par la pédagogie d’atelier faisant l’objet de workshops et journées techniques rassemblant les divers établissements (bio-climatique, construction bois, lumière, etc.) : Journée technique Bois ; Journée d’échanges autour de l’habitat groupé ; Journée Menuiserie, Vêture et Isolation ; Journée d’échanges avec des personnes à mobilité réduite ; Journée technique Bioclimatique ; Journée technique Smartgrid ; Journée technique Énergie ; Journée santé ;
- développement d’outils de pré-dimensionnement du bâtiment durable avec les partenaires : PAPOOSE (logiciels de pré-dimensionnement thermique) ; Séquoia (logiciel de pré-dimensionnement bois), feuilles de calculs de pré-dimensionnement bioclimatique, de dimensionnement photovoltaïque, choix de matériaux biosourcés ; mise en place par les étudiants de tutoriaux sur le bâtiment durable ;
- mise en place de thématiques portées par la pédagogie d’atelier et développées dans les divers établissements au sein de groupes de travail spécialisés (identification des performances de l’habitat dans l’état actuel, modélisation BIM et simulation thermique, optimisation d’un système actif et sensibilisation de l’habitant à son environnement, LIFI, bardage lin, etc.) ;
- réalisation à échelle 1 par les étudiants de divers établissements (...) d’un prototype « Béta » de la maison de demain ; mise en place d’une cellule de synthèse pluridisciplinaire pour le développement du prototype

- (4 stagiaires ont été pris en charge pendant un été pour finaliser la conception technique du prototype) ;
- mise en place d’une expérimentation BIM : en parallèle de la démarche Solar Decathlon, un premier cours inter-écoles intitulé « Conception pluridisciplinaire et outil BIM » a vu le jour. Cette expérimentation s’est faite en collaboration avec les partenaires entreprises : Egis, Cype/Didome et Coméode. Trois équipes étudiantes pluridisciplinaires se sont appuyées sur ces partenaires pour appréhender et mettre en pratique des méthodologies de travail collaboratives orientées BIM ;
- production d’une plateforme d’échanges d’information sur les matériaux ; maîtrise des moyens de communication contemporaine ; mise en place d’une chaîne YouTube et réalisation de vidéos sur le projet et le travail avec les étudiants ; maîtrise de langues étrangères ;
- mise en place d’une communication enthousiasmante autour des enjeux du bâtiment durable ; animation des outils de communication (Twitter, Facebook...) ;
- mise en place d’une matériauthèque inter-écoles ;
- stages au sein de l’association (architecture, ingénierie, communication, etc.) ;
- accompagnement des élèves et étudiants pour trouver des stages professionnels de fin d’études ;
- accompagnement des étudiants à l’étranger dans leurs démarches administratives ;
- gestions administratives et financières d’un projet faisant intervenir des établissements français et chinois ; dépôt d’un dossier de candidature internationale ;
- partenariat et networking en Bretagne, à Paris et en Chine ; participation aux événements du cluster Eco-Origin, du réseau breton bâtiment durable, de la CCI Bretagne, présentation dans le cadre des matinales Vivapolis à Paris, participation aux salons Pollutec, Greentech à Lyon ; rencontre avec les acteurs internationaux du bâtiment durable dans le cadre des « technical training » Solar Decathlon China, échanges et rencontres avec des entreprises et institutions chinoises engagées dans le bâtiment durable.

La participation à l'émergence du bâtiment durable breton s'est opérée de différentes manières complémentaires :

- la pédagogie innovante a été l'occasion de la mise au point d'un concept d'aménagement du territoire « Ty + Ty », « maison + maison » en breton, et ses tests de faisabilité sur différents territoires (Collinée, Bourgbarré, Rennes, Évran) ;
- elle a tissé des liens entre les établissements et avec des partenaires économiques extérieurs :
 - différentes institutions attachées à l'écoconstruction : Région Bretagne, ministère de la Culture et Communication, Rennes Métropole, Ademe, DDTM, DREAL, DRAC, DRAFF, Bruded, Réseau Breton Bâtiment Durable, Établissement Public Foncier...
 - différents organismes professionnels : Eco Origin, Rennes Atalante, Caisse des dépôts, Abibois, FFB, Conseil régional des Architectes de Bretagne, Apave, MAIF, Erdf...
 - différents partenaires industriels et artisanaux : Groupe Tanguy, Caisse d'Épargne, atelierphilippemadec, Egis, Polypac, Métisse, Teccontrol, Ouest France, Velux, Simpson, Oya Light, Bois et couvertures, Beauplet Languille, Sicomin, Pavatex, Akta, Eveno, Scierie Lebigot, Kandella, Mixal...
- l'invention et réalisation d'un bardage en lin ;
- les membres de l'association (élèves, étudiants et enseignants) ont été invités à intervenir dans des manifestations, des colloques et des salons sur le bâtiment durable (Journée CAPEB 2014, La Maison Écologique 2017, etc.) ;
- la présentation publique du prototype « Béta » accompagnée de conférences (Lorient, Rennes, Vitré) ;
- la sollicitation par la DDTM 56 pour renouveler le catalogue des constructeurs de maisons (en cours) puis pour concevoir 12 maisons dans l'écoquartier du Quimpero à Hennebont ;
- la sollicitation de la Métropole rennaise pour réfléchir à l'évolution des bourgs de la seconde couronne.



La participation au Solar Decathlon est un prétexte (ce qui vient avant le texte) très moteur, une occasion réussie de fédérer les différents établissements, c'est un des objets de la Team et non pas son objectif. La Team Solar a démontré sa capacité d'adaptation en étant retenue au Solar Decathlon China 2017 après la défection de la compétition européenne.

La participation s'est avérée porteuse de qualités pédagogiques puissantes :

- mise en place d'une pédagogie en recherche-action sur la base d'un travail d'atelier pluridisciplinaire et international ;
- haut niveau d'exigence en termes de conception de tous les aspects d'une maison solaire et donc hauts niveaux de production de la part des étudiants ;
- sens du détail rarement atteint à ce niveau dans une pédagogie traditionnelle ;
- forte implication et motivation des étudiants sur tous les aspects d'une compétition internationale : tant conception et communication partagées que diffusion et promotion ;
- nécessité de maîtrise des moyens de conception et de communication contemporains : BIM, réalité virtuelle, site internet, plateforme d'échange, présentation orale publique, langues étrangères : anglaise et chinoise.



CHAPITRE II

ENSEIGNEMENT DU PROJET

78

79

MESURE 4

Articuler les différentes disciplines de la transition écologique dans l'enseignement du projet, avec l'obligation d'un co-encadrement transdisciplinaire.

LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE DANS L'ENSEIGNEMENT DE L'ARCHITECTURE : L'AFFAIRE DE TOUS !

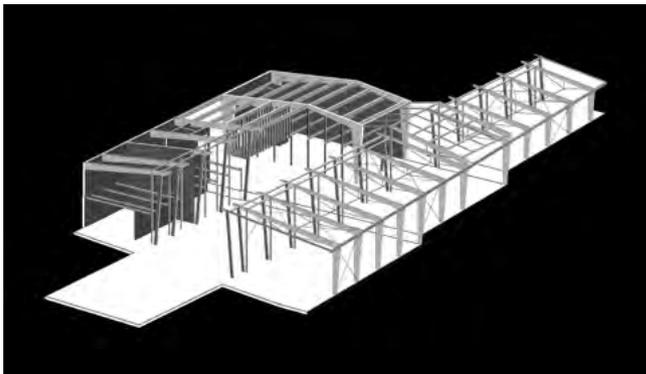
- Aline Barlet
- Maître de conférences associée
- ENSA Bordeaux

- Régis Le Normand
- Maître de conférences
- ENSA Bordeaux

Nous vivons actuellement une période de mutation profonde de notre société. Être architecte aujourd'hui, c'est avoir la chance d'être acteur de cette transition. Ainsi, l'intégration de ces questions dans la formation de l'architecte est née d'une prise de conscience et de valeurs partagées par certains enseignants de l'ENSAPBx, au-delà de leur implication dans le réseau EnsaÉco. Leurs pratiques pédagogiques tendent à mettre la transition écologique au cœur des enseignements et ce dès la première année de la formation au sein l'école. Mais l'atelier de projet « Architecture, Ingénierie et environnement dans la ville durable », du semestre 8, est le véritable point d'orgue de l'engagement soutenable d'enseignants de différents champs. Ainsi se croisent des compétences issues des théories et pratiques de la conception architecturale et urbaine, des sciences et techniques pour l'architecture et des sciences humaines et sociales.

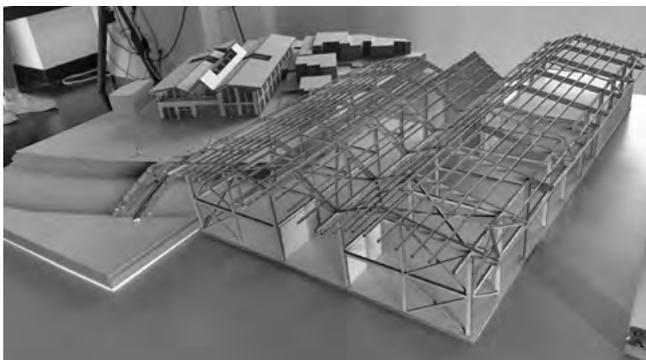
Pour aller plus avant dans cette démarche transdisciplinaire, un partenariat avec l'ISABTP d'Anglet permet des collaborations en termes d'encadrement mais aussi d'étudiants avec des groupes mixtes, au sein de l'atelier. L'action architecture-ingénierie oblige à la confronta-

tion de modes de pensée et de cultures décalées, à la compréhension des champs de compétences réciproques et à l'articulation des savoirs. Nos expériences témoignent le plus souvent du rapprochement d'ingénieurs inventifs, formés à la notion d'espace et d'architectes détenteurs de solides bases techniques. Ce travail partagé sur la durée de la conception, au fil des différentes phases, est conduit avec un souci permanent: éviter le contresens lors des choix successifs.



Une nouvelle halle de marché: le long du Boudigau à Capbreton.

© A. Anguelu – L. Dulau – C. Fages – C. García De Ceca Tolosa – O. Marchyllie



Maquette numérique structurelle — © A. Bayle – A. Boubidar – A. Imbert – E. Imbertie – R. Leforestier – A. Laporte – M. Sepulveda Garcia

Toutes les compétences réunies se portent au service du projet réalisé par les étudiants dans un objectif de compréhension de l'écosystème dans lequel il s'insère. Des cours d'atelier, menés par des experts de la soutenabilité de l'échelle urbaine à l'échelle architecturale, permettent d'apporter les connaissances et les outils nécessaires à la conception de bâtiments situés, contextualisés offrant aux occupants un confort optimal allant de pair avec une faible consommation d'énergie.

L'exercice s'appuie sur un programme visant à qualifier des espaces publics et des lieux collectifs dans le souci d'une bonne intégration de la vie individuelle à la vie collective, dans un tissu urbain existant. Les étudiants peuvent alors comprendre en quoi la problématique de la transition écologique modifie les pratiques de projet et l'appréhension de l'espace dans toutes ses dimensions, physiques et humaines. La conception repose sur la démarche spécifique d'une approche systémique et globale dans laquelle les usagers sont au centre des préoccupations et des responsabilités du concepteur en termes de santé et de confort.

En somme, cet atelier de projet est un cadre d'apprentissage, de recherche et de pratique conceptuelle en prise sur la question de la transition écologique. Il s'instruit à la fois de connaissances éprouvées sur les principes de l'écoconstruction et de principes méthodologiques en lien avec la notion éthique d'éco-responsabilité, puisant dans chacune des composantes: environnementale, sociale, économique. À l'appui de la conception spatiale, l'ingénierie est présente comme outil de la mise en forme de la matière, strictement nécessaire à la démarche environnementale. L'architecture environnementale ne provient pas de solutions normées. Elle n'est ni extravagante, ni démonstrative: elle est essentiellement juste.

Cet atelier s'insère dans une dynamique pédagogique intégrant notamment l'atelier de projet de S9, mené en

partenariat avec l'Université de Bordeaux, master Ingénierie et Construction Bois, davantage centré sur la réhabilitation du petit patrimoine, qui vient en continuité de celui de S8 ou encore le séminaire portant sur la même thématique. L'ensemble conduit les étudiants les plus motivés à obtenir un PFE mention recherche abordant la transition écologique.



CAP'ART : entre ancrage et nomadisme

© K. Affichard – A. Bouanane – C. Cornu – F. de Massia François
E. Diene – L. Guibert – M. Turck

LA FABRIQUE COLLECTIVE : VERS UN APPRENTISSAGE EN ŒUVRE OUVERTE — ÉCOLE SPÉCIALE D'ARCHITECTURE

● Fabienne Bulle
● Enseignante
● ESA

● Serge Joly
● Enseignant
● ESA

Les acteurs du master

L'offre pédagogique pour le cours de master en Architecture « La Fabrique Collective » est portée par un collectif d'enseignants transdisciplinaires réunis autour du projet :

- Fabienne Bulle, architecte
- Jana Revedin, architecte chercheur PHD
- Chris Younès, philosophe chercheur HDR
- Serge Joly, architecte
- Olivier Misischi, architecte

Avec la participation de :

- Jean-Yves Riaux, maître charpentier
- Laure Planchais, paysagiste
- Les Compagnons du Devoir, charpentiers et menuisiers

La démarche

En s'inscrivant à la FABRIQUE COLLECTIVE, l'étudiant découvre et expérimente, dans la continuité des semestres 7, 8, 9, 10, trois orientations du « penser et faire l'architecture ». Elles sont réunies en collectif pour explorer un changement de paradigme, au prisme de la responsabilité civique et écologique, dans la pratique de l'architecte et le processus du projet :

La conception radicante (Jana Revedin) : projet-proces-sus participatif de co-programmation, co-conception et co-construction « en œuvre ouverte ». Cette démarche participative, impliquant les habitants, vise à positionner le bien commun comme un élément déterminant du projet et fonder une éthique au service des usagers.

- Les cultures constructives (Fabienne Bulle, Serge Joly, Olivier Misischi) : savoir-faire, structures et matérialités. Ces exercices de manipulation visent à faire émerger des stratégies articulant les matières-ressources aux lieux et aux mobilités à travers des expérimentations constructives in situ.
- Éthique et esthétique des milieux habités (Chris Younés) : Entre nature et culture, habiter et coexister, lieux et milieux ruraux et urbains. Cette réflexion a pour objectif de faire surgir des réponses adaptées à des environnements qui ont leurs spécificités géographiques, sociales et culturelles.

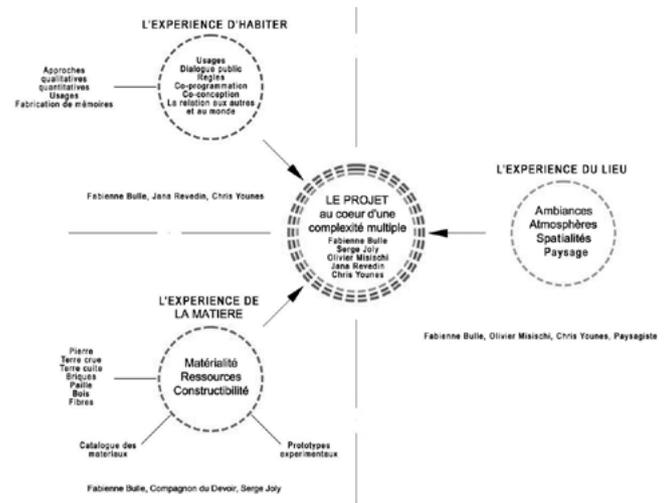
Ce qui anime le collectif pédagogique de la Fabrique Collective est de penser que l'architecture n'est pas une question de formes à créer mais une culture de l'expérimentation et de la fabrication des lieux dans sa réalité constructive. Le projet n'est plus considéré comme l'élaboration d'un produit fini mais comme un processus d'expérimentations innovantes « en œuvre ouverte » intégrant ressources locales, engagements civiques et rencontres pluridisciplinaires.

Méthode

La démarche de la Fabrique Collective réunit séminaires et ateliers d'architecture dans une démarche indissociable et holistique. Il s'agit d'engager de manière simultanée et corrélée l'acquisition de connaissances, la réflexion théorique et l'expérimentation pratique à grande échelle. La Fabrique Collective explore une pédagogie du penser et du faire par l'articulation du développement des idées avec la manipulation des matières.

À travers le programme énoncé et partagé sur place, le lieu identifié et les matériaux revendiqués, nous travaillons sur les projets à l'échelle du détail construit (maquette, prototype, détail à l'échelle de l'assemblage) à travers 3 thématiques :

- A. L'expérience d'habiter
- B. L'expérience du lieu
- C. L'expérience de la matière



© Fabienne Bulle / Serge Joly

Enchaînements pédagogiques

Semestre 7 : la méthode Fabrique articule séminaires, cours, workshops, conférences, débats, jurys et critiques collectives (académiques comme publiques) autour de son projet en fabrication. Dans sa méthodologie d'interventions, la Fabrique Collective articule un travail collectif au sein du labo avec un travail in situ, mené avec tous les acteurs locaux. La pédagogie du projet devient un apprentissage mesurable et transmissible, construit sur l'interaction entre la théorie, la pratique et l'expérimentation matérielle.

Dans le semestre 8 de la Fabrique Collective, l'étudiant part vivre une expérience projectuelle et constructive, dans le cadre des éventuels chantiers expérimentaux du master ou bien à l'international dans une des agences des 50 lauréats du Global Award for Sustainable Architecture™, fondé et animé par Jana Revedin.

Dans les semestres 9 et 10, l'étudiant revient dans le laboratoire :

- témoigner de cette expérience dans notre laboratoire,
- participer aux processus des conceptions collectives des étudiants d'autres semestres.

Il élabore, en exploitant les connaissances et les outils professionnels et civiques acquis par le travail sur le terrain, son projet-mémoire.

Il était une fois la Fabrique...

L'expérimentation des lieux ne consiste pas à fabriquer des remèdes, des colmatages, des habillages mais bien à réinstaller des existences, à raconter une histoire de plus qui transforme et qui fait du lien. L'architecture initiée et matérialisée est un commencement et non une fin. C'est une étape nécessaire à la co-responsabilité dans laquelle nous conduisons nos étudiants pour qu'ils s'impliquent en imaginant des histoires, des pratiques différentes dues aux milieux auxquels ils se confrontent...

VERS UNE APPROCHE TRANSVERSALE DE L'ENSEIGNEMENT DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE POUR LA PRATIQUE DU PROJET ARCHITECTURAL, URBAIN ET PAYSAGER

● Isabelle Fortuné
● Maître de conférences
● ENSA Toulouse

● Juan Carlos Rojas Arias
● Maître de conférences
● ENSA Toulouse

● Nathalie Tornay
● Maître de conférences
● ENSA Clermont-Ferrand

L'ENSA de Toulouse intègre l'enseignement de la transition écologique dès 1982 avec la création du laboratoire de recherche GRECAU¹. Aujourd'hui, il est mutualisé avec d'autres enseignements tout au long des 3 cycles d'études à l'ENSA de Toulouse. Il est en effet indissociable de l'apprentissage des matériaux, de la construction et de la conception.

Cet apprentissage commence dès la première année du cycle licence avec la découverte des matériaux² mis en œuvre dans la construction. Cela passe également par la découverte de la notion de développement durable

¹ GRECAU : Groupe de Recherche Environnement Conception Architecturale et Urbaine.

² SI Construction et durabilité – Isabelle Fortuné & Nathalie Tornay.

avec l'analyse des processus de fabrication des grandes familles de matériaux (pierre, terre crue, etc.) au travers d'apports théoriques, d'études de cas et de workshops³. De même, les enseignements de géométrie et lumière⁴ fusionnent et s'appuient sur des maquettes numériques modélisées par les étudiants lors des cours d'infographie⁵ afin d'intégrer progressivement les questionnements de la transition écologique au sein de la pratique du projet.

Depuis plus de dix ans, le projet architectural et urbain et le développement durable sont en lien avec les ateliers. En licence, les modes d'habiter évoluent, les enjeux sociaux, environnementaux et économiques posés par le développement durable sont au cœur des problématiques traitées dans cet atelier, sensibilisant les étudiants sur la relation du projet à son contexte ainsi que sur la signification des choix constructifs⁶. En master, la pédagogie active vise, par une implication et une mise en situation continues de l'étudiant, à anticiper et tracer la mutation d'un site pour conforter les méthodes d'analyses transversales d'un territoire en devenir. Il peut s'agir de quartiers en renouvellement (transformation de la ville sur elle-même) ou de nouveaux quartiers (extension de la ville). Il s'agit de comprendre les caractéristiques à la fois environnementales, historiques, géographiques, culturelles, sociales, économiques qui nourrissent la conceptualisation d'un parti urbain et paysager, jusqu'à la conception d'un plan guide puis de scénarios d'aménagement⁷.

³ S1 Participation workshop Toca Tierra – Clémentine Laborderie & Juan Trabanino.

⁴ S2 Lumière et géométrie – Nathalie Tornay & Delphine Chouillou.

⁵ S2 Maquette 3D – Frédéric Lesueur Adobe : mise en œuvre, intentions architecturales ou structurelles.

⁶ S5 Projet situé dans l'urbain. Construction d'un groupement d'habitat – Habitat groupé participatif – Juan Carlos Rojas Arias.

⁷ S9- S10 Architecture et développement urbain durable. Enseignant responsable : Frédéric Bonneaud.

Au niveau master, le programme pédagogique permet aux étudiants de choisir un parcours leur permettant d'acquérir des savoirs spécifiques sur les techniques, le socio-économique, etc. pour la pratique du projet. Ces enseignements ont pour objectif d'approfondir les connaissances sur les matériaux éco-durables tels que la terre crue, des matériaux biosourcés. Par exemple, un enseignement propose de sensibiliser les étudiants à les utiliser dans les parois au regard du respect environnemental, sanitaire et de confort⁸. Afin de développer un autre regard, le module « Économie de la construction⁹ » donne des pistes pour concevoir des logements à faibles dépenses énergétiques, respectueux de l'environnement, prenant en compte la notion de coût global fondamentale pour la transition écologique.

Adossés aux thématiques de recherche du LRA¹⁰, le séminaire Environnement, paysage, architecture¹¹ rend compte de l'articulation entre architecture, environnement et paysage, d'une part en un constat d'indissociabilité et d'autre part, dans la reconnaissance du paysage comme totalité construite. De même que le module « Réhabilitation énergétique du bâti vernaculaire » intègre la préservation du patrimoine dans le respect environnemental¹².

En troisième cycle au LRA, une approche transversale est abordée au sein du champ Environnement avec d'une part l'efficacité énergétique, la recherche de matériaux verts et les économies d'énergie à réaliser dans la réha-

⁸ S7 Adobe : mise en œuvre, intentions architecturales ou structurelles – Isabelle Fortuné.

⁹ S9 Économie de la construction – Isabelle Fortuné.

¹⁰ LRA : Laboratoire de Recherche en Architecture.

¹¹ Séminaire Environnement, paysage, architecture – Catherine Aventin.

¹² Réhabilitation énergétique du bâti vernaculaire – Isabelle Fortuné.

bilisation du bâti vernaculaire¹³. D'autre part, dans le cadre du programme Bâtiments et villes durables, l'Évaluation multidisciplinaire et Requalification Environnementale des QUartiers est étudiée¹⁴. Ces recherches développent aussi une approche multiscalaire et questionnent les enjeux techniques, écologiques et sensibles du choix des matériaux à l'échelle de la paroi, du bâtiment et de la ville¹⁵.



Façade courante d'immeubles en Albanie



Travail d'étudiant sur la réflexion du confort d'été dans les bâtiments vernaculaires © Photos Cours S751 « La terre crue comme réponse au confort d'été ? » — Enseignante responsable : Isabelle Fortuné

¹³ Isabelle Fortuné, depuis 2010, études menées sur l'efficacité énergétique et les économies d'énergie à réaliser dans le bâti vernaculaire dans le cadre de la réhabilitation énergétique. La recherche des matériaux « verts », de leur pérennité, des dépenses énergétiques générées lors de leur cycle de vie est au cœur de ses travaux. <http://lra.toulouse.archi.fr/lra/presentation/composition-du-laboratoire/> Isabelle Fortuné

¹⁴ Juan Carlos Rojas Arias, membre de l'équipe du LRA dans le projet de recherche financé par l'ANR dans le cadre du programme Bâtiments et villes durables 2011 pour une durée de quatre ans. Projet : Évaluation multidisciplinaire et Requalification Environnementale des QUartiers (EUREQUA). <https://eurequa.univ-tlse2.fr>

¹⁵ Nathalie Tornay, ses travaux de recherche traitent principalement des enjeux techniques, écologiques et sensibles du choix des matériaux de construction. http://lra.toulouse.archi.fr/lra/presentation/composition-du-laboratoire/Nathalie_Tornay

VERS UNE ARCHITECTURE... ÉCO-RESPONSABLE

- Rémi Laporte
- Maître de Conférences
- ENSA Clermont-Ferrand

Ce studio de conception architecturale conclut le programme d'enseignement de l'équipe du master Eco-conception des Territoires et des Espaces Habités et accompagne les étudiants dans l'élaboration de leur Projet de Fin d'Études. La pédagogie développée s'appuie principalement sur deux constats liés aux mutations écologiques et sociétales que les dernières décennies ont fait émerger.

Le premier touche aux sujets de réflexion auxquels les architectes sont désormais confrontés.

L'heure n'est plus aux grands projets d'apparat. Les ressources naturelles, matérielles et budgétaires se raréfient. Il s'agit désormais de les économiser et de concevoir des projets ajustés au mieux à leurs territoires et à leurs habitants, de raisonner sur leurs effets et sur leur durée. Parallèlement, la dégradation des conditions de vie dans les territoires ruraux et les petites villes incite à interroger les moyens de leur revitalisation et les opportunités qu'ils recèlent pour répondre aux défis environnementaux qui s'annoncent. En se basant sur la rencontre d'acteurs locaux, sur les analyses de terrain et les stratégies programmatiques élaborées au semestre précédent, les étudiants choisissent de réfléchir à de petits équipements de proximité, à des typologies d'habitat spécifiques, ou à des lieux dédiés aux activités économiques du territoire. L'envergure modeste des projets permet d'en explorer les potentiels architecturaux dans le détail.

Répondre aux enjeux écologiques de l'architecture ne peut se résumer à l'application des réglementations et à l'utilisation de recettes techniques prêtes à l'emploi proposées par les industriels. Les projets élaborés dans l'atelier cherchent à exploiter les savoir-faire locaux et explorent les potentialités architecturales offertes par le bioclimatisme, le recours aux filières courtes et aux matériaux biosourcés, les dispositifs low-tech et résilients. Ils développent une approche holistique pour articuler les différentes échelles mobilisées par le projet en un ensemble cohérent depuis la ressource jusqu'à la forme architecturale. Les contraintes qui en découlent deviennent des stimulants pour l'inventivité. Elles valorisent les compétences de l'architecte à articuler les problématiques et à résoudre spatialement les contradictions.

Pour autant, ces questions cruciales ne sauraient occulter celles héritées de la discipline architecturale au prétexte d'incantations à « innover » : il s'agit moins de « réinventer » ex nihilo l'architecture que d'en réinterroger les fondements à l'aune du contexte actuel. Pour les étudiants, la culture architecturale savante ou vernaculaire doit constituer un réservoir d'enseignement et d'imaginaire à exploiter pour aborder les défis qui leur sont adressés.

Le deuxième constat qui fonde cet enseignement est l'évolution des pratiques découlant de la raréfaction de la commande publique, de l'augmentation des exigences et du nombre d'acteurs, ou de la diversification des domaines d'activité et des modes d'exercice. L'architecte est de moins en moins le grand auteur ou le chef d'orchestre du projet. Il est de plus en plus amené à collaborer pour mutualiser les compétences, à fédérer les initiatives au service du projet en amont et en aval de sa conception, à le définir par négociations successives.

Si le PFE demeure un exercice individuel permettant d'évaluer le niveau de compétence atteint par chaque étudiant,

l'encadrement de ce studio évite l'effet de compétition. Il mise au contraire sur la bienveillance et l'entraide qui font souvent défaut à l'exercice libéral, et valorise la transmission des connaissances et des méthodes au sein du groupe. Les outils proposés favorisent les interactions et l'exploration sensible de la forme architecturale. Le tout numérique est écarté au profit d'une palette hétérogène permettant d'aborder simultanément le projet sous différents angles et à différentes échelles. À chacun de s'en saisir pour construire sa propre démarche de conception.

Enfin, la complexité des évolutions en cours brouillant la perception des enjeux futurs, les architectes que nous formons aujourd'hui devront pouvoir s'adapter et se former à des problématiques imprévues. En demandant aux étudiants d'analyser leurs démarches et d'autocorriger leurs projets, nous cherchons à amorcer chez eux une démarche réflexive qui leur permettra d'identifier de façon autonome les directions dans lesquelles tracer leurs trajectoires professionnelles et concrétiser leur engagement architectural.

MESURE 5

Développer des partenariats propres à alimenter la compréhension d'un écosystème avec d'autres établissements d'enseignement supérieur : Écoles de paysage, d'urbanisme, de géographie et d'aménagement, de sciences politiques, de sciences humaines et sociales, de design, de commerce, etc.

RÉHABILITATION D'UN CAMPUS INFORMÉ

- Marc de Fouquet
- Enseignant
- EAVT Paris-Est

Comment sortir de l'évitement systématique des enjeux écologiques associés à notre quotidien ? Comment proposer des réponses adéquates dans nos écoles d'architecture ? Comment valider l'amélioration du cadre bâti en regard de ces enjeux ?

Notre proposition consiste à fédérer plusieurs établissements autour de l'amélioration des conditions de confort / consommation énergétique dans les bâtiments du campus Descartes. L'enjeu est d'utiliser notre patrimoine immédiat et tangible comme support de recherche : le campus-outil. Pour cela, nous proposons le recueil méthodique de données concernant l'enveloppe, les systèmes techniques et les usages. Le relevé et l'interprétation transdisciplinaire de ces données permettent de mieux comprendre le comportement des bâtiments et de faire valider in situ des leviers d'action pour la transition vers une ville résiliente. Un prototype d'élément de façade représentant le potentiel de réhabilitation d'une des salles de classe de l'EAVT a été produit pour le Fab City Summit (FAB14) en juillet 2018.

Exemple pédagogique

Ce cours commun entre l'ESIEE et l'école d'architecture nous a permis de mutualiser des approches complémentaires dans un but précis : la réduction de consommation énergétique du bâtiment de l'École d'architecture de la ville & des territoires à Marne-la-Vallée.

Grâce aux équipements et à l'équipe de l'ESIEE, nous avons ausculté¹ une pièce de l'école et nous avons enregistré l'impact de la mise en œuvre de petites modifications de la salle (isolation des parois, organisation de la salle) sur les conditions d'utilisation et les ambiances.

Les résultats sont visibles ici : <https://perso.esiee.fr/~meslayd> (les graphiques évoluent dans le temps).

L'ensemble des modifications du milieu étaient 100 % biosourcées. Un prototype adapté a été réalisé par les étudiants de l'enseignement conception biosourcée pour le Fab City Submit. Ce prototypage a été précédé d'une participation aux journées scientifiques du groupe Matériaux de Construction Biosourcés (nous avons été accueillis gracieusement à l'Ifsttar). Afin de préparer au mieux la mise en place de l'ouvrage à la Villette nous avons fait intervenir Romain Mege, puis un bureau de contrôle a validé l'ouvrage.

Ce contrôle nous a permis de résoudre des questions soulevées par l'utilisation de matériaux biosourcés (tenue au feu, résistance à la casse thermique, condensation).

Les étudiants de Master de l'EAVT ont ainsi pu se confronter à une démarche expérimentale et à la validation du dispositif par un tiers extérieur. Cependant, comme ils ne participaient qu'à une étape du processus, ils ont eu des difficultés à appréhender l'ensemble des problématiques et à proposer un aménagement biosourcé pertinent d'un point de vue de la thermique et de l'usage. Aussi, la communication et la représentation de la démarche lors du forum s'en sont fait ressentir.

¹ Dans le cadre de l'enseignement : construire environnement 3, un groupe d'étudiants a fait des simulations thermiques dynamiques sur ce local et a proposé des améliorations notamment sur l'enveloppe du local. Les étudiants de l'enseignement conception biosourcée ont travaillé à partir de leurs résultats à la mise en place des dispositifs modifiant l'enveloppe.



Mise en place des capteurs dans la salle de l'école d'architecture par les étudiants de l'ESIEE. Source : ESIEE / EAVT / Marc de Fouquet

Les étudiants de l'ESIEE ont pour leur part beaucoup mieux compris les enjeux de la démarche, et leur restitution lors des journées projet de l'ESIEE en rend compte. Cependant, une fois leur mission terminée, ils n'ont transmis les résultats des observations numériques que sous une forme difficilement appropriable pour les étudiants architectes. Dans ces conditions, la validation du principe mis en œuvre n'a pas été possible.

L'approche nous a confirmé la nécessité d'avoir un organisme qui gère les données des différents groupes de recherche s'intéressant au campus, particulièrement dans le cadre de travaux estudiantins.

Le processus d'amélioration continue (ou démarche Kaizen) dans lequel le projet se place est un cadre difficile à intégrer pour des étudiants architectes. Il est assez éloigné du cadre de pratique au sein de l'école et des agences d'architecture en général. Or, face aux enjeux de rénovation auxquels nous devons faire face (peu de moyens et beaucoup à faire), une méthodologie de ce type semble être un moyen de réponse à explorer.



Prototype exposé au Fab City Summit (FAB14) à la Villette
© ESIEE / EAVT / Marc de Fouquet

LE TEMPS LONG POUR AGIR SUR LE CHANGEMENT CLIMATIQUE

EXPLORER DES DYNAMIQUES À L'ŒUVRE COMME ARGUMENT ET COMME PROCESSUS

● Armelle Varcin
● Maître de conférences
● ENSAP Lille

● Jean-Marie Choquelle
● Maître de conférences
● ENSAP Lille

Dans un contexte opérationnel banal, comment engager un projet qui intègre les enjeux de la transition écologique ? Nous faisons l'hypothèse que la connaissance culturelle sur le temps long du territoire constitue un gage de pertinence du projet et d'appropriation par ses habitants. Nous proposons aux étudiants en paysage et en architecture un atelier de projet de territoire dans une ville européenne et deux cours qui explorent comme argument et comme processus les contenus des concepts du changement climatique, et les dynamiques spatiales et culturelles à l'œuvre.

Comment introduire les exigences de la transition écologique dans des projets banals, réalisés avec des maîtrises d'ouvrages « classiques » ? Les règles des marchés publics n'intègrent pas encore la transition écologique comme critère de sélection qui ne relève pas non plus d'une série de recettes bien pensées.

Comment former les étudiants à ces projets du quotidien, qui ne seront pas portés par un collectif innovant, ni par des

habitants engagés, ni par une volonté politique forte ? Les paysagistes proposent un cadre de vie qui sera respecté si et seulement si les populations et les gestionnaires qui l'utilisent se l'approprient. Plus largement, paysagistes et architectes peuvent inventer des projets vertueux au regard de l'écologie sans qu'ils ne soient jamais réalisés. Ainsi, nous faisons l'hypothèse qu'une approche par la compréhension de la culture est essentielle et constitue le terreau de la pérennité des actions et pratiques pour inventer des projets adaptés aux populations qui sont supposées y vivre. Les enseignements que nous proposons vont dans ce sens, ils invitent à penser le temps long pour comprendre des lieux et des situations et pour agir en conséquence. Nous associons systématiquement des étudiants des deux disciplines enseignées à Lille comme un premier cadre de confrontation des spécificités des cultures professionnelles de chacune.

Nous considérons avec les linguistes¹ qu'il existe des schémas mentaux culturels qui induisent une forme et une pratique de l'espace spécifique sans cesse renouvelée. Le projet urbain se fonde trop souvent sur une analyse de la ville et de son contexte territorial appréhendée comme un « état des lieux » ne prenant pas suffisamment en compte les dynamiques à l'œuvre. Pourtant, les phénomènes économiques et sociaux, les dimensions culturelles, idéologiques et religieuses en constante évolution impriment leurs effets changeants sur le destin des villes, des territoires et des paysages. Ils exigent une véritable « enquête » pour saisir la complexité des échelles d'investigations, ce que nous cherchons à faire approcher par chacun. Ce n'est que dans la compréhension de ces éléments que des propositions intégreront intelligemment les enjeux de la transition écologique, même si la collectivité avec laquelle nous travaillons ne le demande pas. La rencontre d'acteurs de

¹ Jean-Marie Hombert, *Aux origines des langues et du langage*, Paris, Fayard, 2005.

collectivités territoriales, démunis au sein de leurs services et avec leurs « élus » pour faire admettre la nécessité de réduire les îlots de chaleur ou de gérer en surface les eaux de ruissellement, d'utiliser des matériaux en circuit court... confirme l'importance de l'acquisition d'argumentaires circonstanciés pour les futurs maîtres d'œuvre et maîtres d'ouvrage que nous formons.

Nous animons chacun un cours et ensemble un atelier. Chacun de nos cours explicite, d'un point de vue historique et culturel, l'un les notions communément admises sur le développement durable, la résilience, la patrimonialisation, le climat, et les controverses sur ces sujets, l'autre l'histoire des villes comprise dans leur paysage, autrement dit dans une relation culturelle à leur territoire.

L'atelier, développé dans le domaine territoire, invite les étudiants à identifier et comprendre les processus à l'œuvre et les permanences des structures et des systèmes, sur le temps long, pour construire à partir de ce socle un argumentaire logique qui justifiera les choix projectuels et permettra d'intégrer les objectifs relatifs à la transition écologique.

Pour atteindre ces objectifs, nous avons choisi de travailler dans des villes européennes jumelées à la Ville de Lille sur des terrains inondables par débordement de cours d'eau, ruissellement ou montée des niveaux des eaux des mers. Ils intègrent en outre des exigences traditionnelles d'adaptation au changement climatique (réduction des îlots de chaleur, intégration de mobilités non polluantes, développement de la biodiversité...). Notre partenariat est mixte : à la fois avec les services d'urbanisme et des relations internationales de la Ville de Lille, et les services d'urbanismes des différentes villes partenaires et des enseignants de leur école d'architecture.

Ce décalage permet de poser clairement la question des schémas mentaux culturels qui président à la constitution des espaces publics et des formes urbaines. Ils imposent de réagir différemment selon les sites. Ainsi, à Rotterdam, la présence de vides, la hiérarchie logique des infrastructures hydrauliques qui sillonnent le pays, la construction d'arcades à Turin et son organisation de parcs autour de la ville, ou la présence de squares bordés de maisons à Leeds ne sont pas des effets de mode, mais bien une résultante des schémas mentaux de chacune de ces cultures.

Nous demandons aux étudiants de réfléchir en même temps à différentes échelles spatiales, mais aussi temporelles. Le temps devant être considéré dans toutes ses dimensions : du temps très long avec le temps géologique, le temps long évoqué par Braudel avec ses schémas culturels, les temps plus courts, les événements ponctuels, mais aussi les idéaux qui circulent... l'ensemble constituant les trames lisibles d'une ville, d'un territoire et d'un paysage. Cette compréhension permet de projeter la ville contemporaine et du futur avec pertinence et engagement et d'aborder les sociétés de leur point de vue et non uniquement au prisme de sa propre culture.

L'AVENTURE HABITER2030

- Vincent Ducatez
- Maître de conférences
- ENSAP Lille

Le 28 juillet 2019, l'équipe Habiter2030 remportait le prestigieux concours universitaire international du Solar Decathlon Europe 2019. Pour réaliser cet exploit, l'équipe a réuni 14 établissements d'enseignement, mobilisant près de 400 étudiants et apprentis, une trentaine d'enseignants et formateurs ainsi que de nombreux soutiens institutionnels, administratifs, financiers ou industriels. Pour l'ENSAPL seule, c'est près de 200 étudiants et 9 enseignants qui se sont relayés durant 8 semestres, en déployant tout l'arsenal pédagogique d'une ENSA – ateliers de projet, cours, séminaires d'initiation à la recherche, TD et stages –, le tout en respectant la liberté des étudiants à composer leur parcours de master en quatre semestres autonomes. Notre projet trouve son origine dans la volonté de monter des projets transdisciplinaires, en critique aux modes de production actuels dont l'étanchéité sectorielle se retrouve reproduite dans les études. À cela s'ajoutait l'appétence des différents enseignants pour les questions d'énergie, d'écologie et de responsabilité sociale, désignant le concours du Solar Decathlon Europe comme cadre idéal. Pour répondre aux enjeux climatiques propres au logement, notre conviction est qu'il faut rénover massivement, rapidement et efficacement le parc existant. Nos études ont permis de mettre en avant de façon scientifique les freins à cette rénovation.

La maison que nous avons construite en Hongrie est la réplique de la maison dite « 1930 », c'est-à-dire la maison mitoyenne en brique de notre région, construite durant la première révolution industrielle. Avec environ 700 000 exemplaires, c'est le type le plus commun. Il s'agit ici d'en



Le prototype construit

proposer une rénovation autant thermique que fonctionnelle et urbaine. Nous nous étions fixé plusieurs objectifs : sa rénovation doit être réaliste, économique, reproductible massivement, éco-sourcée le plus possible et frugale. Pour y arriver, il a fallu mettre en place un programme hors-norme avec l'ensemble des partenaires. À titre d'exemple, la reconstitution du comportement thermique et hydrique des murs existants en maçonnerie par une maison à ossature bois – un impératif lié au concours induisant transport routier et assemblages rapides – a nécessité de nombreuses simulations qui ont mobilisé l'ensemble des partenaires, en jonglant avec les différentes organisations hebdomadaires et semestrielles ainsi que l'éloignement géographique des structures. D'autres simulations furent menées pour l'orientation de la maison, sa structure, la mise au point de la verrière ou des systèmes énergétiques, jusqu'aux enduits isolants de chaux-chanvre réalisés par nos étudiants accompagnés d'un compagnon. Nous travaillons actuellement aux suites du concours.



L'équipe lauréate

Par son anormalité, le projet a eu recours à nombre des mesures basculantes, applicables dès aujourd'hui et en respect des textes en vigueur : stage ouvrier de L1 pour une vingtaine d'étudiants (mesure 1) ; projet interdisciplinaire partagé (mesure 2) ; stages longs de master de 6 mois (mesure 3) ; encadrement TPCAU, STA et ATR de l'enseignement de projet (mesure 4) ; montage d'une équipe universitaire pluridisciplinaire (mesure 5), etc.

Ce projet met aussi en exergue les points suivants : ces pédagogies sont coûteuses en moyens financiers, matériels et humains. Elles sont difficiles à porter par les ENSA seules. Elles reposent à la fois sur un soutien sans faille de l'école et sur des enseignants-militants – pour lesquels il n'y a actuellement aucune décharge ni compensation. Enfin, il est nécessaire d'avoir une instance commune aux partenaires afin de porter le projet, le financer et le promouvoir. Nous avons créé l'association « Habiter2030 », qui réunit les sphères académiques, institutionnelles et professionnelles de la région et dont l'objet est le soutien aux projets universitaires transdisciplinaires du cadre de vie. Au-delà des aspects pratiques, c'est aussi une question de représentation qui permet aux acteurs d'engager la co-conception.

CHAPITRE III

APPRENTISSAGE EXPÉRIENTIEL ET RECHERCHE

110

111

MESURE 6

Valoriser les pédagogies expérientielles, les afficher comme un des objectifs premiers de l'enseignement et mettre en place, pendant un des six semestres de licence, un enseignement de projet avec de l'expérimentation à l'échelle dans un contexte réel.

TRANSITION ÉCOLOGIQUE ET PROJET ARCHITECTURAL : EXPÉRIMENTATIONS PÉDAGOGIQUES À L'ENSA MONTPELLIER

- Vinicius Raducanu
- Maître de conférences
- ENSA Montpellier
- Jean-Luc Lauriol
- Maître de conférences
- ENSA Montpellier
- Jean Planès
- Maître de conférences associé
- ENSA Montpellier
- Hassan Haït-Addou
- Maître de conférences
- ENSA Montpellier
- Robert Celaire
- Maître de conférences
- ENSA Montpellier

L'indispensable transition écologique que doit affronter notre société nécessite un changement de paradigme. Cette transformation écologique, trop souvent perçue à travers le seul prisme de nouvelles exigences réglementaires et normatives qui s'imposent aux concepteurs et aux maîtres d'ouvrage, constitue au contraire une extraordinaire opportunité pour les architectes, les urbanistes et les paysagistes de se ré-approprier la dimension holistique de leur mission sociale et sociétale.

La transition écologique est massive et transversale et s'impose à tous les milieux et à toutes les échelles : territoriale, urbaine, architecturale, patrimoniale, technologique. Et elle est bien évidemment tout autant environnementale que socio-économique et socio-culturelle. Les réponses doivent être à la fois locales et conçues en réseau et faire appel aussi bien à la mobilisation des disponibilités et de ressources, des savoirs et de bonnes pratiques, qu'à la percolation et à la résonance entre tous les milieux cités.



Fabrication aux Grands Ateliers
© Vinicius Raducanu et Robert Celaire

La réalité et l'urgence de cette indispensable transition doivent donc s'accompagner d'une évolution des pratiques pédagogiques : il s'agit de développer des enseignements et des travaux de recherche orientés vers un apprentissage de l'intelligence coopérante face à la complexité des défis.

À l'ENSAM, nous nous sommes intéressés, dans le cadre du master Architecture et Milieux, à des situations concrètes et humaines, localisées et ordinaires, pour expérimenter cette mobilisation et percolation multi-échelle et multi-milieux en construisant avec les étudiants des processus de diagnostic, de conception et réalisation reproductibles, alliant pensée « *high-tech* » et réalisation et fabrication « *low-tech* ».

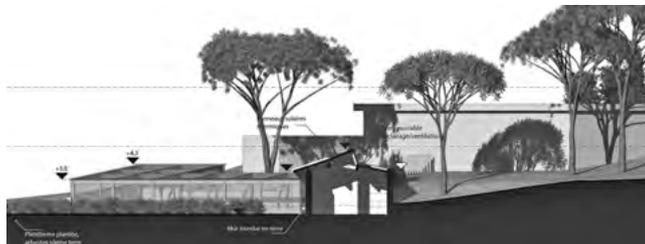
Les échelles de travail sont l'échelle urbaine (la ville ordinaire), l'échelle de l'édifice et de l'espace public et l'échelle de la matière, l'apprentissage par le travail manuel constituant une échelle indispensable de cette pédagogie.



Le Mur Habité et espace de lecture — inauguration Chai de LBB
© Vinicius Raducanu et Robert Celaire



Pecoraro Lombardi — Le Mur Habité
© Vinicius Raducanu et Robert Celaire



Pépinière serre froide Trombe ESAT Maria Bolognesi, Julie Bujon,
Hugo Tessonnières. © Vinicius Raducanu et Robert Celaire

À travers l'utilisation et la création d'outils et méthodes systématiques de quantification sensible, le projet garde à la fois du sens et de la mesure depuis le diagnostic jusqu'aux objectifs « opposables » en passant par la paramétrisation des simulations et modélisations. De fait, la conception est transdisciplinaire, élargissant les champs d'investigation des étudiants aux divers champs de l'ingénierie à la sociologie et de l'économie à la botanique... dans la maîtrise de concepts et le dialogue caractéristiques des nouvelles démarches de projet éco-performants, dans les acceptions qualitatives et quantitatives du terme.

La recherche des solutions frugales et *low-tech*, au-delà de la nécessité environnementale, est au centre d'une réflexion sur l'opportunité de nouvelles formes architecturales et urbaines échappant à des modes stylistiques éphémères. La réalisation partielle des projets des étudiants est un formidable lieu d'apprentissage des postures face aux futures pratiques professionnelles : la lecture fine du site, la disponibilité en matériel, le geste technique, la collégialité organisationnelle et fonctionnelle, la main qui pense... Du diagnostic jusqu'à des réalisations concrètes, les projets doivent rester prospectifs et reproductibles. La pensée se retrouve également dans le travail des mémoires de master, dans un processus de *feedback* permanent avec le projet. Des temps pédagogiques spécifiques alimentent celui-ci « par le bas » (le domaine thématique lieu d'apprentissage et de conception de méthodes et outils) et « par le haut » (séminaire) avec une recherche de capitalisation/transmission des outils et savoir-faire développés au fil des semestres.

CONCEPTION & CONSTRUCTION SOUTENABLE : CONSTRUCTION ECHELLE 1

- Jean-Marc Hueber
- Maître de conférences
- ENSA Marseille

Dans le cadre du séminaire de master « Conception & construction soutenable », nous proposons aux étudiants de concevoir et de réaliser une maquette à l'échelle 1 qui sert de support à la certification « pro-paille » proposée à l'ENSA-M. Cette formation réunit depuis trois ans à l'école les futurs architectes et des professionnels.

L'atelier permet aux étudiant.e.s de confronter leurs dessins à la réalité du terrain, de percevoir la nécessité d'une compréhension fine de la physique du bâtiment et de



Pro-paille

valoriser leur investissement au travers d'une certification leur permettant d'assurer leurs ouvrages en paille (la formation est reconnue par la MAF). Ce chantier leur permet également de se familiariser avec les problématiques professionnelles; commande, approvisionnement, flux, stockage, délais, sécurité, fourniture, outillages, la gestion des différents ateliers, des ressources, des inévitables recadrages et des aléas climatiques.

Le chantier commence par une phase de diagnostic des désordres et des ruines éventuelles du chantier de l'année précédente laissé intentionnellement sans protection (défauts de larmiers, érosion de la terre, compostage de la paille, flèche des poutres...) et d'une consolidation si nécessaire et rénovation (reprise d'enduits...).

La maquette ainsi que la topographie et les fondations sont dessinées au moyen d'outils numériques (au format ifc), l'ossature bois, le remplissage paille et les enduits terre sont réalisées sur site par les participants à la formation.

Dans une logique d'un enseignement portant sur les techniques à faible impact environnemental, les matériaux de construction support de cet enseignement font l'objet d'un choix particulier : la terre issue du site n'est pas additivée, la paille est locale et bio, le bois non traité, les matériaux qui ne sont pas des matériaux premiers ou composables sont si possible issus du réemploi.



Pro-paille

MESURE 7

Mettre en place en master des expérimentations constructives, sociales et sensibles réelles, à l'échelle du territoire et avec des partenaires divers.

L'ARCHITECTURE, DISCIPLINE DE L'ÉCOLOGIE

- Xavier Lagurgue
- Maître de conférences
- ENSA Paris-Val de Seine

L'architecture de ce début de millénaire semble s'être éprise de nature. Dans le sillage des murs végétalisés du Quai Branly ou de la Fondation Cartier à Paris, on ne compte plus les projets de façades et de toitures végétalisées. Ce mouvement, assez nouveau par son intensité dans l'histoire de l'architecture, s'inscrit dans un contexte global d'introduction de la nature en ville destiné à lutter à la fois contre les conséquences du réchauffement climatique et contre l'effondrement de la biodiversité. Il semble cependant en décalage avec les pensées contemporaines de la nature.

Pensées contemporaines de la nature

Depuis l'invention de l'écologie par Haeckel (1834-1919) en 1866, un pan important de la littérature internationale accompagne l'étude des relations des êtres vivants avec leurs milieux. Des méditations d'Henry David Thoreau¹ à l'*écosphie* d'Arne Naess² en passant par le cri d'alerte de Rachel Carson³, ces « philosophies de la nature⁴ », dont Catherine Larrère dresse un panorama éclairant à l'échelle internationale, fabriquent l'histoire contemporaine des rapports de l'homme à la nature. À partir de la *wilderness*

¹ Henry David Thoreau *et al.*, *Walden*, Marseille, Le Mot et le Reste, 2013.

² Arne Naess et Charles Ruelle, *Écologie, communauté et style de vie*, Bellevaux (Haute-Savoie), Éd. Dehors, 2013.

³ Rachel Carson, *Printemps silencieux*, 1^{re} éd., Marseille, Wildproject, 1962.

⁴ Catherine Larrère, *Les philosophies de l'environnement*, 1^{re} éd., Paris, PUF, coll. Philosophies, 1997.

américaine, Catherine Larrère dégage trois pôles :
 « *Le premier est celui de la technique, des problèmes philosophiques et moraux que pose son développement contemporain. Le deuxième est celui de l'affirmation de soi, dans les relations avec l'environnement, naturel et humain. Le troisième enfin, se préoccupe de l'environnement, de nos rapports avec la nature et de la façon dont nous appréhendons celle-ci* »⁵.

Cette même structuration en triptyque, techno-environnemental, individuel et collectif des écologies au sens large se retrouvait déjà dans les « trois écologies » que Félix Guattari publiait en 1989⁶. À l'instar de la pensée politique, l'architecture se nourrit de philosophie ; Jean Nouvel, pour ne citer que lui, a maintes fois décrit ce qu'il devait à Baudrillard, à Venturi, à Deleuze, à Derrida, à Foucault. Inversement, la philosophe Chris Younès en appelle à l'architecture comme condition pour l'être habitant : « *Une part déterminante de l'architecture est de rendre possibles et opératoires ces multiples hybridations énergétiques et rythmiques afin de parvenir à une habitation appropriée* ». Elle désigne de possibles devenirs : « *Éco-architecture, éco-aménagement, où la ville ne serait pas contre nature mais où seraient reconsidérées les co existences et les intégrations possibles* »⁸.

Instrumentalisations architecturales : la perpétuation d'un archaïsme anthropocentré

La réalité matérielle à laquelle l'architecture est assujettie réclame techniques et savoir-faire directement transpo-

⁵ *Ibidem*, p. 16.

⁶ Félix Guattari, *Les Trois Écologies*, Nachdr., Paris, Gallée, coll. L'Espace critique, 2008.

⁷ Chris Younès, *Ville contre-nature : Philosophie et architecture*, Paris, La Découverte, 2010, p. 7.

⁸ *Ibidem*, p. 8.

sables. Dans son ouvrage intitulé *L'Architecture verte*⁹, l'Américain James Wines, dont la production architecturale avec le groupe Site est emblématique des questionnements écologiques qui occupent la contre-culture américaine des années 70, a livré un panorama de la façon dont les architectes contemporains se saisissaient des questions écologiques de leur temps. Les architectures bâties avec des visées écologiques sont l'objet de l'ouvrage. Ce ne serait pas rendre justice à ce travail non plus qu'à l'œuvre construite de son auteur que d'agrèger la diversité des projets exposés en catégories simplificatrices. Par leur caractère contextuel, les architectures écologiques sélectionnées par James Wines sont toutes singulières, complexes, tissées avec leur environnement naturel. Elles ont cependant quasiment toutes en commun de relever de démarches anthropocentrées. À la fin de l'ouvrage se trouve un dessin-critique de l'auteur intitulé « *Highrise of Homes* »¹⁰. Comme d'autres de la même famille, ce dessin aquarellé de James Wines a aujourd'hui pris valeur d'icône dans la culture architecturale contemporaine. Il pose la question de l'étalement urbain en empilant le modèle de pavillons-jardins de lotissement sur les planchers d'une charpente de gratte-ciel. Il problématise ainsi une partie des rapports entretenus entre architecture et végétation en milieu urbain et suburbain, shuntant le modèle bipolaire américain du CBD (*central business district*) et de la ville étalée. Le catalogue de l'exposition « Habiter écologique » présentée en 2009 par la Cité de l'architecture et coordonnée par Dominique Gauzin-Müller¹¹ ne dit pas autre chose. L'architecture reste globalement anthropocentrée, élaborée par l'homme, pour l'homme, à son usage exclusif. Peut-être ne peut-il en être autrement d'un produit culturel

⁹ James Wines et Philip Jodidio, *L'Architecture verte : l'art de la construction à l'ère de l'écologie*, Köln, Taschen, 2000.

¹⁰ *Ibidem*, p. 225.

¹¹ Dominique Gauzin-Müller (éd.), *Habiter écologique : quelles architectures pour une ville durable ?*, Arles / Paris, Actes Sud / Cité de l'architecture et du patrimoine, 2009.

complexe comme l'architecture. Dans ses relations avec la nature, l'architecture produit ce que l'on peut désigner comme des « situations architecturales ». Parmi celles-ci, la situation d'« architecture végétalisée » s'oppose en miroir à celle de « nature architecturée ». Elle contient, par son énoncé, un dispositif phénoménologique constant dans le temps historique de l'architecture qui conduit l'acte technique de l'édification à exister indépendamment de sa végétalisation. Certains projets, comme les maisons recouvertes d'Arthur Quarmby en Angleterre¹² ou d'Obie Bowman en Californie¹³, brouillent les frontières entre nature architecturée et architecture végétalisée. Ils sont rares. L'effacement architectural dont ils procèdent les marginalise. Des tissages plus intimes entre formes végétales et architecturales comme ceux que propose le bâtiment de Luciano Pia au « 25 Verde » à Turin ou que l'on rencontrait déjà dans l'œuvre de l'artiste et architecte viennois Friedensreich Hundertwasser (1928-2000) racontent d'autres histoires formelles, situées en dehors des courants stylistiques, à la recherche de modalités de cohabitation incertaines. La commande architecturale est peu friande d'incertitudes... Il faut l'audace et le talent d'un Édouard François pour parvenir à expérimenter grandeur l et in situ la végétalisation d'une tour entière de logements sur l'avenue de France, à partir d'un procédé expérimental de culture hors sol.

Dans les années 2010 de l'après-Grenelle, l'urbanisme a su se saisir en France des questions écologiques en ménageant dans la ville des zones réserves de pleine terre (trames vertes et bleues, coefficient de biotope, etc.) permettant à la nature de s'installer plus ou moins librement. Mais les architectes, à de très rares exceptions près comme encore Édouard François sur le quartier Eden Bio à Paris, sont

¹² James Wines et Philip Jodidio, *L'Architecture verte : l'art de la construction à l'ère de l'écologie*, op. cit., p. 92.

¹³ *Ibidem*, p. 174.

restés en retrait sur l'idée d'une cohabitation homme-nature en milieu urbain. Bien sûr, James Wines, Emilio Ambasz, Tadao Ando, ou encore Renzo Piano et plus près de nous Sou Fujimoto ont travaillé et travaillent leurs architectures avec la nature, mais ils composent davantage avec les formes de la nature qu'avec ses fonctionnements. Or, ce qui aujourd'hui est en jeu face à l'urgence climatique et à l'effondrement de la biodiversité tient dans la mise en œuvre de fonctionnements écologiques autonomes. Cette autonomie fonctionnelle, cette nature qui ne coûte rien, passe par l'idée de la cohabitation des vivants humains et non humains, idée que d'autres scientifiques développent aujourd'hui avec une intensité qui doit interroger les architectes.

Recherches contemporaines, les nouvelles pistes

La cohabitation entre vivants humains et non humains émerge dans la littérature scientifique. Même en ne s'en tenant qu'aux auteurs qui ont livré des outils opératifs, directement mobilisables par l'architecte, voici plus d'un demi-siècle que les savoirs évoluent. Parmi les points de repère qui éclairent la période contemporaine, les recherches les plus marquantes en matière d'éthologie sont celles des naturalistes allemands Jacob Von Uexküll¹⁴ (1864-1944) et Konrad Lorenz¹⁵ (1903-1989) et également du Japonais Kinji Imanishi¹⁶ (1902-1992). Tous, à différents niveaux, ont mis en évidence les rapports des êtres vivants à leurs milieux et les continuités plutôt que les ruptures entre l'humain et le non-humain, entre l'inerte et le vivant. À une autre échelle, l'agronome américain Aldo Léopold

¹⁴ Jakob Von Uexküll, Charles Martin-Fréville et Dominique Lestel, *Milieu animal et milieu humain*, Paris, Éd. Payot et Rivages, 1956.

¹⁵ Konrad Lorenz, Frédéric de Towarnicki et Dominique Lestel, *De petits points lumineux d'espoir : entretiens*, Paris, Éd. Payot & Rivages, 2009.

¹⁶ Kinji Imanishi et al., *Le monde des êtres vivants, une théorie écologique de l'évolution*, Marseille, Éd. Wildproject, 2011.

(1887-1948), figure emblématique de la *wilderness* américaine, a mis en évidence et popularisé plusieurs notions comme la « *land ethic* », l'idée de « *penser comme une montagne*¹⁷ » qui décrit le jeu des causes à effets dans le fonctionnement des écosystèmes et également le rôle fondamental du sol comme « réserve d'énergie », absolument indispensable au vivant et à la réalisation des cycles naturels. En anthropologie, Philippe Descola¹⁸, élève de Lévi-Strauss, a posé, avec *Par-delà nature et culture*, un point de non-retour sur le chemin de la « réconciliation » de l'homme avec son milieu. Augustin Berque¹⁹, chantre de la mésologie, et vulgarisateur des pensées du philosophe Watsuji, a produit sur les notions de milieu et de paysage des notions fondamentales qui se retrouvent appliquées dans les travaux et la pensée du paysagiste Gilles Clément. Les notions de « tiers paysage²⁰ » ou de « jardins en mouvement²¹ » accompagnent désormais l'architecte dans sa compréhension des sites.

Mais une autre voix en faveur de la cohabitation s'élève aujourd'hui, portée au début du siècle par le prince anarchiste et naturaliste Kropotkine²², en faveur de l'entraide plutôt que de la compétition, que développent les agronomes Servigne et Chapelle²³. L'entraide, les situations de mutualisme apparaissent comme une source infinie d'innovations formelles qu'il convient d'explorer dans la

conception de l'habitat. Le schéma d'un monde organisé à partir de l'individualisation des êtres vivants cède peu à peu le pas à la reconnexion des individus au milieu dont ils procèdent : « *Nous sommes tous multiples, nous sommes tous des holobiontes*²⁴ ! *Ou pour reprendre les mots du biologiste Scott F. Gilbert, nous sommes tous des lichens.*²⁵ » Il est probable, comme le souligne souvent Bateson²⁶, que la vision scientifique de la nature ait été fabriquée par la structure différenciatrice de la pensée elle-même appliquée à l'observation, ce qui a conduit à assimiler la compréhension des écosystèmes aux liens entre entités dont la distinction est désormais problématique. Aujourd'hui, l'entraide apparaît comme l'une des forces majeures de l'évolution naturelle.

« *Omniprésente dans le monde vivant, l'entraide est ce qui fait émerger le vivant. Schématiquement, on peut se représenter la sélection naturelle comme un double mécanisme 1) de création de diversité et 2) de sélection des organismes en fonction du milieu. L'entraide est présente aux deux étapes. À l'étape 1, les mutualismes constituent une source majeure d'innovation et de diversification du vivant. À l'étape 2, l'entraide favorise la survie dans des conditions hostiles. L'entraide participe donc à la création de diversité et donne les armes pour survivre. Comme le suggère Martin Nowak, il faudrait ajouter, en plus de la sélection naturelle, un autre grand principe à la théorie de l'évolution, le principe d'entraide naturelle*²⁷. »

L'objet même de l'architecture

La perspective de l'entraide transforme l'idée individuelle de l'habité dont procède l'humanisme hérité des Lumières.

¹⁷ Aldo Leopold et al., *Almanach d'un comté des sables* ; suivi de *Quelques croquis*, Paris, Flammarion, 2000.

¹⁸ Philippe Descola, *Par-delà nature et culture*, Paris, NRF Gallimard, Bibliothèque des sciences humaines, 2005.

¹⁹ Augustin Berque, *Milieu et identité humaine : notes pour un dépassement de la modernité*, Paris, Éd. Donner lieu, 2010.

²⁰ Gilles Clément, *Manifeste du tiers paysage*, 1^{re} éd. 2004, Éd. Sujet / Objet, Sens & Tonka, 2014.

²¹ Gilles Clément, *Le jardin en mouvement*, 1^{re} éd. 1991, Éd. Pandora, 6^e éd. revue et corrigée, Sens & Tonka, 2017.

²² Petr Alekseevič Kropotkine, *L'entraide : un facteur de l'évolution*, 1906, Montréal, Écosociété, 2001.

²³ Pablo Servigne et Gauthier Chapelle, *L'entraide : l'autre loi de la jungle*, Paris, Éd. Les Liens qui libèrent, 2017.

²⁴ Holobionte : désigne un super organisme dont l'une des parties ne peut vivre sans l'autre.

²⁵ Servigne et Chapelle, *L'entraide*, op. cit., p. 268.

²⁶ Gregory Bateson et Ferial Drosso, *Vers une écologie de l'esprit*. Tome I, Paris, Seuil, 1995.

²⁷ Servigne et Chapelle, *L'entraide*, op. cit., p. 288.

Pour aller encore plus loin, le primatologue Franz de Waal explique que l'empathie²⁸ apparaît non comme un trait de psychologie humaine mais comme un comportement naturel, interspécifique, organisateur des sociétés biologiques complexes. Œuvrer pour la cohabitation, pour la réintroduction sensible de l'humain dans la cohérence du vivant en fonctionnement, c'est, en préférant l'entraide à la compétition, changer de modèle de classement, de ségrégation, de schéma mental. C'est faire le pari qu'en s'attaquant à la ségrégation qui place l'homme au-dessus de l'animal et de la plante, celle de l'humain au-dessus du vivant, on s'attaque aussi à toutes les autres formes de ségrégation, celles des races, celles des genres...

Dans ce nouveau contexte scientifique, face aux urgences climatique et écologique qui marquent le tournant du millénaire, cohabiter devrait devenir l'objet même de l'architecture comprise comme l'une des disciplines de l'écologie.

²⁸ Frans de Waal, *L'âge de l'empathie : leçons de la nature pour une société solidaire*, Arles, France ; Montréal, Actes Sud ; Leméac, 2011.

A CONTRE-TEMPS, RÉAPPRENDRE LE TEMPS DE FAIRE, DE FAIRE-AVEC, DE FAIRE-ENSEMBLE

● Léanna Grassies
● Étudiante
● ENSA Montpellier

● Étienne Long
● Étudiant
● ENSA Montpellier

Dans le cadre de notre dernière année d'études, l'opportunité nous est donnée de travailler autour du projet de la réhabilitation du mas de Mirabeau à Fabrègues, à la lisière de Montpellier. L'objectif n'est pas de se substituer au projet opérationnel mais de l'épaissir d'une dimension expérimentale et collective en prenant directement place sur le lieu. Ce dernier, lentement tombé en désuétude suite à l'industrialisation des pratiques viticoles, entre en rénovation en 2019 pour devenir un pôle agroécologique durable et ambitieux, porteur d'une éthique proche de notre manière d'envisager la pratique de l'architecture.

Le projet réel et le projet d'études entrent ainsi en résonance, tandis que le travail de l'étudiant peut témoigner d'une utilité sociale, et revêtir un sens concret par sa capacité à agir sur le projet opérationnel. S'ils ne font pas face aux mêmes contraintes, ces deux projets partagent des valeurs éthiques, environnementales et sociales permettant à chacun de nourrir son vis-à-vis des enjeux et problématiques qui lui sont propres.

Nous envisageons le temps comme la première ressource disponible sur laquelle l'étudiant peut s'appuyer, et organisons le projet en deux parties distinctes mais complémentaires. Des temps d'expérimentation in situ, dans l'ancienne bergerie du mas mise à notre disposition,

précèdent des temps réflexifs de recul et de critique, visant à relier l'expérimentation à l'imagination d'un projet plus académique, dit « papier ». Ce dernier, grâce à l'expérience immersive, se propose de penser une conception d'ensemble du projet trouvant ses origines dans la réalité du terrain, par une situation vécue et éprouvée.

Notre expérimentation repose avant tout sur l'ambition viscérale d'appréhender les études d'architecture de manière plus expérimentielle et moins abstraite. Elle met volontairement l'étudiant dans une position d'inconfort stimulante, capable d'élargir le champ des possibles lié à l'architecture.

Elle consiste en l'occupation active de l'ancienne bergerie du mas, potentiellement vouée à devenir le café associatif du domaine. L'idée d'habiter le lieu deux fois par semaine et d'y organiser des temps collectifs ouverts à tous entend interroger le programme réel de l'agroécopôle ainsi que préfigurer le futur café, à travers sa mise en architecture. Des après-midi de réflexion collective dite « discussions partagées » précèdent des temps d'action de « journées de bricolage collectives ». Le refus d'user de termes génériques tels que concertations ou ateliers participatifs concourt à présenter ces initiatives comme des situations singulières à l'atmosphère conviviale.

Toutefois, l'expérience de la construction partagée nécessite des ressources matérielles. Sans un sou, nous décidons donc rapidement d'engager une démarche de glanage, sillonnant les routes du territoire alentour en quête de matériaux de seconde main. Il s'agit de constituer un stock suffisant pour organiser les conditions nécessaires à la mise en place des ateliers et à la réception des habitants, aussi bien que d'éprouver le territoire différemment. Nous observons ses paysages, sillonnons ses routes, traversons ses villages et rencontrons ceux qui l'habitent ou participent de son dynamisme.



Drain de vigne. Source : Leanna Grassies et Etienne Long.

Les journées de construction débutent dès lors sous la bannière du bricolage, ce détournement d'objets dans le présent de l'ici et du maintenant, où tous les chemins sont envisageables pour parvenir au dessein de l'objet final. Si l'objectif premier s'avère être l'activation du lieu délaissé en y insufflant une forme de vivre et de faire-ensemble,

Il s'agit également de questionner la position de l'architecte-prescripteur ainsi que la quête du parfait achèvement de l'objet construit. Le processus prend le pas sur l'aboutissement et peut, au fil de l'incertitude, des idées et des aléas survenus, être à l'origine d'une richesse située.

Au fil des temps réflexifs ménagés à côté des expérimentations, une notion survient et tend à cristalliser la portée de notre projet : le faire-avec. À travers la mobilisation de trois ressources accessibles mais usuellement occultées, nous tentons d'activer un « déjà-là ». Les habitants, d'abord, permettent une force de réflexion ainsi qu'une force de construction ancrée dans la réalité sociale d'un projet. Les matériaux de seconde main récupérés auprès de citoyens ou d'entreprises locales rendent possible l'acte de construire. Les objets du site enfin, tels que les anciens drains de vigne en terre cuite ou une vétuste charrette à l'abandon, permettent de revaloriser les traces de l'histoire. Notre expérimentation met en lumière une valeur ajoutée singulière, en accord avec les ambitions du projet d'agroécopôle. Le faire-ensemble et la convivialité participent d'une qualité sociale collective. Une qualité environnementale naît du réemploi de déchets. Une qualité patrimoniale fait écho à l'utilisation d'objets du site oubliés, tandis qu'une qualité esthétique émane de la beauté de l'usure ou de la patine. Cette forme d'écosystème architectural local, rendue possible grâce à l'expérimentation étudiante, nous permet d'acquérir de nouveaux savoirs, savoir-faire et savoir-être sensiblement utiles à l'exercice de la profession. Ils nourrissent le projet opérationnel et le devenir de l'architecte d'un rapport au temps plus lent, et placent l'utopie concrète au centre de la réflexion aussi bien que de la pratique.

PLACE DES JEUNES DANS LA VILLE

L'ÉCOLOGIE SOUS TOUS SES ASPECTS COMME FIL CONDUCTEUR DE L'ENSEIGNEMENT DU PROJET ARCHITECTURAL ET URBAIN EN QUARTIER ET CENTRE- BOURG

● Catherine Clarisse
● Maître de conférences
● ENSA Paris-Malaquais

● Nicole Condorcet
● Maître de conférences
● ENSA Paris-Malaquais

Le regard et les questionnements d'un groupe de futurs architectes sur un territoire inconnu peut être une occasion d'enrichir les réflexions, débats et démarches en cours concernant les enjeux architecturaux et urbains. Pour les étudiants il s'agit de confronter et de mettre en œuvre les connaissances acquises à l'école à l'épreuve du réel en habitant dès le début du semestre le terrain de leurs futurs projets lors d'une semaine de permanence architecturale telle que définie par Patrick Bouchain¹.

¹ *La permanence architecturale, Actes de la rencontre au Point Haut*, 16 octobre 2015, coordination et rédaction Edith Hallauer, Éd. Hyperville 2016.

Empreinte écologique de l'enseignement

- au moyen d'un questionnaire simple, calcul de l'empreinte écologique de chacun, étudiant, enseignant, interlocuteur ou habitant pour une meilleure compréhension des enjeux ;
- maquettes en matériaux de récupération, sobriété souhaitée des supports d'études et de présentation.

Attentions quotidiennes (consommations de matières, énergie, machines, eau... y compris questionnement sur le stockage de données dans les « clouds ») lors de la semaine sur le site :

- voyage et déplacements locaux en transports collectifs, train, bus, vélo, marche...
- cuisine sur place et approvisionnement dans les commerces de proximité et circuits courts ;
- initiation à des activités sobres énergétiquement, partage de savoir-faire avec les habitants (cuisine, pêche, dessin, jardinage, couture, bricolage...) ;
- partage de livres, projections de films en lien avec les questions d'écologie et débats avec les habitants.

Analyse du bâti et des formes urbaines existantes, prospection en construction écologique

Relevés du bâti existant et analyse des qualités écologiques (protection des vents dominants et des variations climatiques, matériaux locaux, sobriété énergétique, perméabilité des sols...).

Prospection en construction écologique pour accompagner les projets, tant dans l'emploi ou réemploi de matériaux que de dispositifs, pour améliorer l'empreinte de la construction et de l'usage.

Écologie et santé dans les projets

La prise en compte des questions de santé dans les projets architecturaux et urbains mérite d'être réactivée aujourd'hui². La lutte contre la sédentarité fait partie des objectifs préconisés par l'OMS : réseau efficace de transports en commun, de voies vélo avec des stationnements aisés, « pédibus » pour les trajets domicile-école, réseau de cheminements piétons de qualité, accès aux soins, activités sportives, culturelles et de loisirs (jardinage) susceptibles de diminuer le temps passé devant les écrans, bonne luminosité des lieux de vie, alternatives à la circulation automobile, incitation à de bonnes habitudes alimentaires... Plusieurs enquêtes suggèrent le rôle de l'urbanisme sur les modes de vie en lien avec l'épidémie d'obésité. L'habitat pavillonnaire diffus, en rendant indispensables les déplacements automobiles quasi quotidiens pourrait contribuer notamment à la sédentarité.

Exemples de thèmes de projets développés

Projets de densification en centre-bourg pour limiter l'étalement urbain (Lesconil). Les dispositions urbaines (tissu urbain dense et structuré, équipements de proximité) semblent propices à des modes de vie favorables à l'écologie et à la santé et pourraient servir de modèle pour construire les villes de demain. Valorisation du bâti existant pour des habitations, commerces, équipements et activités. Nouveau quartier d'habitations en centre-bourg, restructuration, isolation et extension d'habitats anciens, transformation d'un ancien hôtel en habitat intergénérationnel, d'une ancienne sardinerie en supérette coopérative en lien avec les activités économiques locales (bâtiments agricoles pour les maraîchers en conversion bio), restructuration de la poste pour accueillir de nouveaux services.

² Catherine Clarisse, article « Des lieux sains pour un corps sain », *Archiscopie* 2018, n° 14, p.29, dossier « Santé ».

Mobilités : prise en compte des mobilités douces et transports collectifs dans le plan urbain ; prolongation de venelles, réouverture de chemins vicinaux pour une meilleure desserte à pied du territoire. Projet d'un réseau vélo complet et atelier de réparation vélos, création d'un sentier reliant des chemins vicinaux entre 2 bourgs.

Circuits courts : valorisation et utilisation de matériaux locaux pour construction et amélioration du bâti, réemploi, prise en compte du circuit des déchets, valorisation de certains déchets pour construction, échanges, compost...

Hypothèses de submersion du site (Claveau et Lesconil), adaptation de l'habitat, transformation des espaces publics et réseaux, attention à la perméabilité des sols et aux circuits de l'eau.

Changements climatiques et nouvelles activités économiques : projets de transformation de bâtiments portuaires précédemment dédiés à la pêche pour accueillir des activités autour de la culture des algues ; projets de création d'un chai en zone agricole pour la culture des vignes en raison du réchauffement climatique, de potagers collectifs et de « ville comestible » pour permettre le jardinage et le glanage.

Suites du semestre

Recyclage de maquette : la maquette de site réalisée par les étudiants a été confiée aux instituteurs de l'école primaire pour un travail avec les enfants sur les trajets à vélo domicile-école.

Échelle 1 : À la suite du semestre de projet master, le site de Claveau a accueilli pendant une semaine 20 étudiants en licence ENSAPM pour un intensif « échelle 1 » organisé par Nicole Concordet pour construire 3 petits équipements pérennes pour le quartier (autre fiche jointe) et plusieurs stages.

ABORDER LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE PAR L'EXPÉRIMENTATION

● Rozenn Kervella
● Maître de conférences
● ENSA Bretagne

● Loïc Daubas
● Maître de conférences
● ENSA Bretagne

Les champs disciplinaires ont un immense intérêt à être croisés afin d'exercer certaines dérives qui alimentent les réflexions dans le but d'apporter au projet les multiples détails nécessaires à la finesse d'une conception aussi pertinente puisse-t-elle l'être.

Apprendre à manipuler des matériaux, c'est se questionner sur les ressources humaines et matérielles disponibles, agir en conscience en fonction des enjeux qui nous entourent et opérer concrètement le nécessaire changement de cap écologique qui conduira à transformer notre société.

Au sein de ces enseignements complémentaires (TPCAU et STA), les étudiants approchent progressivement la mise en oeuvre de matériaux grâce à un parcours pédagogique spécifique de la licence 1 au master 2. Le cours de STA s'attache à partager des savoirs théoriques et manuels en éco-construction. Le cours de TPCAU prolonge cet engagement par une application sous forme d'un projet à l'ambition plus grande, assorti d'ateliers pratiques avec des artisans et d'un voyage d'étude.

En licence, les étudiants s'intéressent en cours de matériaux à la transformation de la matière (rencontres avec des artisans, savoir-faire, outils...). Ces apports scientifiques et techniques ont trouvé une mise en pratique à l'école

au travers d'un premier chantier en 2015 réalisé avec des apprentis menuisiers des Compagnons du Devoir, en master 1: un préau semi-ouvert, annexe de l'atelier maquette de l'école en charpente, ossature bois, remplissage paille, enduit terre et bardeaux. Chacun y a trouvé sa place et réalisé combien la complémentarité des intervenants est une certitude pour qu'un projet soit bien conçu et exécuté.

Un second chantier-école a permis de poursuivre l'expérience de croisement des disciplines et d'émergence d'un projet à taille réelle.

En 2016, un bâtiment a été exécuté durant les neuf mois de l'année scolaire par un groupe de dix-huit étudiants de master 1, dans le cadre du cours « Architecte et Ingénieur », accompagnés d'artisans-formateurs. Des cours d'éco-construction et des conférences dispensées par des professionnels ont permis aux étudiants de réaliser des plans techniques détaillés avant de rencontrer des fournisseurs et d'organiser leur chantier. Ils ont ressenti combien il était important de faire pour mieux concevoir en assimilant des notions de construction traditionnelle afin de redonner un sens noble et sain à l'acte de bâtir.



Pauline Le Roch , Alize Bignon , Amandine Cadro (étudiantes en master 1) ,
Sur le toit d'un tata, Koussoukoingou, septembre 2016. (© Loïc Daubas)

Afin d'amplifier la phase d'analyse, nous proposons également dans ce parcours de participer à une construction à l'échelle 1 dans un contexte hors de France. Les étudiants saisissent la complexité sociale et culturelle d'un territoire spécifique propre à produire une architecture, appréhendent les questions climatiques, vont à la découverte de ce que recèle un lieu et s'enrichissent de tout ce qui participe à identifier un territoire afin de proposer une conception adaptée. Être présent et participer à la construction révèle l'écosystème social et technique de la construction. La dynamique de découverte est ainsi plus forte, aiguise la curiosité et aide à pénétrer dans l'épaisseur d'une culture.

Au Nord Bénin, avec les habitants de Pèrèrè, les étudiants ont ainsi participé à construire des murets de terre délimitant des douches et à réaliser une construction traditionnelle en terre/bois/paille (*tata somba*) pour mieux s'interroger sur les gestes et postures, l'énergie déployée, les savoir-faire et la gestion des ressources locales. Hors de leur zone de confort, ils révisent leur façon de recevoir d'un lieu en ajustant plus sobrement leur proposition.

La transition écologique nécessite la réinvention d'une architecture bas carbone, où l'approche des ressources et de la matière est incontournable. Autour de cette pratique pédagogique, c'est la réinvention d'un écosystème qui est enclenchée. Être sur le chantier, au plus près de la matière et des bâtisseurs, aide les praticiens de demain à prendre la mesure de ce que doit être leur métier, à affirmer la singularité de leur démarche, à agir sagement et ainsi à redonner un sens à l'architecture de ce siècle.



Chloé Massot, Quentin Huet (étudiants en master 1) et Fabrice Auvé (maçon terre crue), chantier de la maison Ty Douar, École d'architecture de Bretagne, mai 2016. (© Rozenn Kervella)



Loïc Daubas et les habitants de Daroukpara (canton de Pèrèrè, Bénin), apprentissage de la technique du *banco*, septembre 2016. (© Rozenn Kervella)

MESURE 8

Favoriser par des ECTS l'engagement lié à l'expérimentation quand il dépasse le temps pédagogique prévu dans le cursus.

COMMENT LES EXPÉRIMENTATIONS (VIA DES PROTOTYPES) INTERROGENT-ELLES LA RECHERCHE ?

- Olivier Balaÿ
- Professeur
- ENSA Lyon
- Maxime Bonnevie
- Architecte,
Directeur des
Grands Ateliers
Innovation
Architecture
- AE&CC et GAIA
- Pascal Rollet
- Professeur
- ENSA Grenoble

Il y aurait deux manières d'apprendre en architecture, apprendre à la faire et la faire pour l'apprendre. On a souvent voulu nier l'originalité de cette seconde méthode. Nous pensons qu'elle a son sens, aujourd'hui où le monde montre ses limites, où la recherche architecturale et urbaine a besoin de s'organiser pour concevoir des espaces écoresponsables qu'un secteur économique émergent saura fabriquer pour des gens dont les conditions de vie sont de plus en plus inégales. Globalement, cette prise de conscience nous interpelle sur nos modes de vie (croissance ou décroissance?) et nos grands choix de société (centralisée ou décentralisée?). Au niveau politique comme au niveau individuel, il est cependant extrêmement difficile de faire ces choix sans indications concrètes des possibilités qui nous sont offertes. Ces décisions ne peuvent se prendre sur la seule base de raisonnements théoriques. Pour entraîner l'adhésion de la majorité et devenir efficaces, et donc efficaces, ces choix semblent être fortement éclairés par des expérimentations à échelle 1 menées conjointement sur les aspects constructifs, les matières, les ambiances, l'histoire, l'esthétique et l'usage, à partir des

connaissances diffusées par les chercheurs qui apportent des éléments quantifiés et tangibles pour la faisabilité réelle et la cohérence des propositions avancées.

C'est ici que l'expérimentation d'une construction économique, d'une ambiance à vivre, en neuf ou en réhabilitation, est un sujet d'inventions pour la société des chercheurs. Pourquoi? Premièrement parce qu'il concerne une très grande majorité de la population mondiale, dès lors qu'on prend en considération les enjeux environnementaux à l'échelle de la planète. Les réponses que cette expérimentation permet d'apporter ne sont cependant ni simples, ni uniques, car l'accès à un habitat abordable et soutenable, neuf ou rénové, dépend de très nombreux facteurs. Les solutions – nécessairement adaptées au contexte socio-économique considéré – sont le fruit d'actions combinées et coordonnées dans des domaines allant de l'aménagement du territoire à la fabrication de composants pour la construction, en passant par l'organisation de la chaîne de conception et de production locale de l'habitat. Deuxièmement, pour être effectives à grande échelle, ces actions doivent déployer des configurations spatiales prenant en compte les évolutions des modes d'habiter et des imaginaires d'ambiance qui s'y attachent. Les réponses ne sont donc pas que techniques ou financières, elles doivent embrasser aussi une dimension sociale et culturelle. En France, cette question se pose de façon aiguë, face à la nécessité de réussir la transition énergétique et écologique, qui implique souvent une augmentation de la complexité technique (entraînant un coût plus élevé de la construction), face au manque chronique de logements provoquant une hausse du prix de l'immobilier et conduisant de ce fait au décrochage de certaines catégories de la population. On peut distinguer aussi trois défis complémentaires :

- comment mettre à niveau le parc de 35,4 millions de logements existants pour réussir la transition énergétique dans le secteur de l'habitat?
- comment produire rapidement et en masse des loge-

ments écoresponsables économiques pour résorber selon les localités, d'ici 2030, le déficit en logements accumulé depuis une vingtaine d'années?

- où implanter et comment concevoir ces logements de manière à ce qu'ils soient capables de s'adapter aux évolutions futures tant du point de vue climatique que du point de vue des usages et des changements de modes de vie?

Les besoins actuels sont évalués à 500 000 unités rénovées, et entre 350 000 et 500 000 unités neuves à construire par an. Les tensions sur le marché de l'immobilier et de l'habitat social rendent malheureusement très difficile l'accès à un logement écoresponsable à prix abordable pour une part grandissante de la population. La situation n'est géographiquement pas homogène puisque le pays connaît des zones de surchauffe immobilière quand d'autres zones vivent une période de décroissance, laissant des territoires entiers en déprise. Elle n'est pas non plus équitablement répartie sur le plan social puisqu'elle touche plus particulièrement les jeunes générations ne disposant pas du capital nécessaire pour entrer sur le marché de l'accession ou de la location, et les personnes âgées isolées à faible revenu ne pouvant compter sur le soutien de leurs proches. Comment ces questions, qui se posent aux chercheurs des écoles nationales supérieures d'architecture, peuvent-elles être abordées dans un même mouvement et rejaillir sur des problématiques situées d'aménagement du territoire et d'urbanisme – où densifier et selon quel modèle urbain? –, mais aussi de politique sociale – comment garantir à tous les citoyens le droit à un logement décent écoresponsable et en cohérence avec les grandes orientations de notre politique énergétique et environnementale?

Pour avancer sur ces questions, nous pensons que l'on peut inventer ensemble les constructions de demain. Des réponses de ce type ont été en effet initiées partout dans le monde et en France dans les années 2000

suite aux démarches pionnières de l'équipe de recherche CRAterre, avec la mise en place d'un enseignement basé sur l'expérimentation en grandeur réelle, grâce notamment à l'outil des Grands Ateliers de L'Isle-d'Abeau. Elles ont été poursuivies entre 2011 et 2016 dans un enseignement partagé sur les deux années du cycle master, entre les deux ENSA de Lyon et de Grenoble, mêlant des chercheurs de l'équipe Cultures Constructives et du CRESSON dans le cadre d'un master partagé intitulé « Architecture, Ambiance et Culture Constructive » à Lyon, « Architecture, Environnement et Culture Constructive » à Grenoble. En pratique, les expérimentations, comme celles menées dans le cadre du concours international d'étudiants sur l'habitat solaire Solar Decathlon, posaient des questions que les chercheurs devaient s'approprier. Ainsi, le prototype *Armadillo Box* en 2010 questionnait l'adaptabilité du modèle *Core-Skin-Shell* à la conception écoresponsable dans plusieurs localités. *Canopea* en 2012 cherchait à proposer dans un quartier dense des appartements donnant le sentiment de vivre dans une maison individuelle. *Terra Nostra* en 2016 se demandait comment la matière terre pouvait devenir recevable dans les intérieurs d'un immeuble en ville. Ces expérimentations ont offert un cadre idéal pour que travaillent ensemble, sur un projet partagé, étudiants, enseignants, chercheurs et professionnels de différentes disciplines autour des questions liées à l'habitat et à la ville durable. Ainsi, de nouveaux profils de chercheurs ont rejoint l'équipe d'enseignants des masters, et de nouvelles collaborations avec des écoles et établissements apportant de nouvelles compétences ont été initiées. Le cahier des charges très exigeant du concours Solar Decathlon, tant dans le champ d'expertise qu'il requiert que dans le fait d'être une compétition ouverte au grand public, a permis à l'équipe d'aborder les dimensions énergétiques du projet en tenant compte de l'ambiance, des perceptions et de la construction. La dimension partenariale initiée pour le concours avec la recherche puis l'implication de mécènes, d'entreprises, de PME, d'industriels et d'institutionnels, permet d'envisager aujourd'hui,

dans le cadre de la chaire partenariale « Habitat du futur » labélisée MCC, la constitution de consortium de recherche pour développer de nouveaux prototypes, entrepris cette fois au niveau doctoral. L'expérimentation projectuelle proposée part d'une question posée par les partenaires. Elle est gérée de manière collaborative afin de créer une culture commune sur l'expérimentation constructive à tenir dans des conditions réelles : un budget, des entreprises et des habitants, locataires ou copropriétaires. Les doctorants apprennent à faire de la recherche dans le cadre d'agences d'architecture, d'entreprises ou de bailleurs. L'objectif d'innovation en R&D est d'aboutir à une méthode de conception/réalisation à la fois environnementale et architecturale, partagée, énonçable et reproductible dans des situations différentes pour arriver à loger, en neuf ou en réhabilitation, des populations dont les conditions de vie sont très inégales.



Canopea, Team Rhône-Alpes 2012, Consortium Rhône-Alpes : ENSAG-ENSAL-GAIA-Polytech'Savoie-GEM-ENTPE-INPG-INES...

Notons aussi que le temps long du prototype en chantier permet à chacun d'intervenir à la conception et à

la réalisation, ce qui « bouge » les manières de faire, les attendus, parfois très différents entre les divers champs de la recherche architecturale sur l'espace. Ce temps et l'expérience par le faire, associés, sont propices à une acculturation commune et à l'acquisition par chacun d'un vocabulaire partagé. En réalisant un prototype qui à la fois montre une réponse possible à des questions locales et sensibilise le grand public à l'habitat et à la ville « soutenables », les chercheurs sentent avoir fait un pas vers une hypothèse pouvant être partagée par le plus grand nombre, et les étudiants des écoles, associés à la conception et à la réalisation, y trouvent un sens pour leurs activités futures. Pourquoi donc construire des prototypes ? Pour permettre aux étudiants d'apprendre l'invention en architecture par le faire. Et comment ces prototypes interrogent-ils la recherche ? En mettant la société des chercheurs sous « expérimentation », c'est-à-dire en situation de tester des possibles et de voir comment cela est perçu par les habitants, les étudiants. On l'aura compris, l'invention de l'habitat économique et écoresponsable sera le fruit d'une société de chercheurs inter-écoles.



Intérieur du prototype TERRA Nostra, 2016,
Consortium Rhône-Alpes : ENSAG-ENSAL-GAIA

ENSEMBLE A CLAVEAU

CHANTIER ÉCHELLE 1 EN CONSTRUCTION BOIS BÉNÉFICIAIRE D'UN ATELIER DE FABRICATION ÉQUIPÉ POUR LA RÉNOVATION D'UN QUARTIER D'HABITATIONS

● Catherine Clarisse
● Maître de conférences
● ENSA Paris-Malaquais

● Nicole Condorcet
● Enseignante
● ENSA Paris-Malaquais

L'intensif situé en inter-semestre à L'ENSA Paris-Malaquais permet à des enseignants extérieurs à l'école ou vacataires de proposer un temps pédagogique intense (une semaine complète, sans interférence de cours semestriels), occasion d'approfondir une thématique enrichissante pour le parcours étudiant.

Cette semaine d'« apprentissage expérientiel » fait écho à l'enseignement du projet architectural et urbain. Un groupe de jeunes est amené à vivre une semaine sur place (« en permanence »). Un des enjeux de cette semaine en immersion est de démontrer que la transition écologique est avant tout sociale.

L'objectif majeur repose sur le travail in situ, au cœur d'un quartier en mutation. Le projet de réhabilitation de la cité Claveau est basé sur le « déjà-là », il se construit avec les habitants, avec les architectes qui travaillent sur place

depuis le début, avec le maître d'ouvrage et, depuis le démarrage du chantier, avec les entreprises. Inscrit dans un cadre expérimental et pédagogique, le projet est l'occasion pour les étudiants de se confronter à la complexité d'un chantier de grande ampleur (245 maisons à réhabiliter réparties sur 18 hectares).

Ainsi l'intensif permet de questionner l'espace et le temps du chantier, le caractère pluridisciplinaire qu'il impose aux architectes et la diversité d'acteurs qu'il convoque. Le dessein de cette semaine est donc que les participants appréhendent le passage de la conception à la réalisation, de l'idée à l'usage.

Le chantier de Claveau a commencé par l'édification de la Base Vie et de l'Atelier de construction. Cette construction temporaire est le lieu où tous les acteurs du projet se rencontrent, envisagent, débattent, assemblent, construisent et accompagnent la réalisation du projet.

Une succession de containers réformés s'ajoutent aux baraquements de chantier réglementaires. Ils s'organisent autour de deux espaces vastes et polyvalents, servant distinctement d'espace de réunion et de réfectoire, d'atelier de construction et de formation. L'atelier de construction est géré par les Compagnons Bâtitseurs. Ils y ont installé une outil-thèque, permettant aux familles l'emprunt de matériel, pour parfaire l'embellissement de leur logement, concrétiser des idées de mobiliers ou simplement «bricoler», ainsi qu'une matériau-thèque, accompagnant les ambitions du projet, et favorisant l'engagement des habitants dans l'auto-réhabilitation de leur cadre de vie. Ce véritable lieu d'échanges autour de l'acte de construire est l'espace principal de cette semaine intensive, profitant des dynamiques et des outils déjà à disposition.

Le workshop est l'occasion de «faire». Les étudiants travaillent donc à échelle 1, pour la réalisation de mobilier pérenne



Intensif Claveau – © Catherine Clarisse et Nicole Concordet

contribuant et alimentant cet espace collectif du chantier. Ces constructions prennent place dans et autour de la Base Vie, dans les espaces partagés de la cité.

Il s'agit enfin pour les étudiants de s'emparer des principes d'un chantier en site occupé, de se confronter aux besoins et préoccupations des habitants lors de travaux collaboratifs.

Comme énoncé précédemment, le projet tout entier est basé sur le déjà-là, ce qui amène les participants à se questionner également sur l'étendue de ce que nous appelons « l'existant ». La notion du réemploi en architecture est largement manipulée dans la conception ainsi que lors de la réalisation de « satellites » urbains.

Les étudiants ont travaillé dans un premier temps avec les outils qu'ils ont l'habitude d'utiliser à l'école d'architecture, puis dans un second temps au cours d'un chantier participatif, à la réalisation de leurs projets : un pigeonnier pour les volatiles délogés des toitures, un ensemble banc et panneau d'information pour la Base Vie, une scène/table/mât solaire... Au-delà des objets finis, il est question ici de fabriquer du lien.

À l'issue de cet intensif 4 étudiants sont revenus sur le chantier de Claveau dans le cadre de leur stage ouvrier ENSAPM pour participer aux travaux d'« auto-réhabilitation accompagné » chez des habitants avec les Compagnons Bâtitseurs.



Intensif Claveau – © Catherine Clarisse et Nicole Concordet



Intensif Claveau – © Catherine Clarisse et Nicole Concordet

MESURE 9

Intégrer dans les contrats d'établissement des mesures visant le développement financier, pédagogique et administratif de l'enseignement, de l'expérimentation et de la recherche dans le domaine de la transition écologique.

MESURE 10

Créer une plateforme doctorale sur le projet et l'expérimentation de la transition écologique, commune à l'ensemble des ENSA et en relation avec d'autres établissements d'enseignement supérieur.

POUR UNE PLATEFORME COLLABORATIVE DE RECHERCHE ENSAECO : DOCTORATS ET EXPÉRIMENTATIONS

- Chris Younès
- Professeure
- ESA Paris

La transition écologique sollicite l'architecture : « solliciter signifie en vieux français ébranler comme tout faire trembler en totalité¹ ». On assiste bien ici à une forme de renversement de l'ordre épistémique dans un croisement du théorique, du pratique et du poïétique. Il est question d'explorer et de déterminer la place et le parcours de la technè architecturale, en réintroduisant ce qu'il en est du sens en situation, dans une quête qui reflète l'inquiétude de l'homme contemporain face à ses responsabilités dans la production de ses environnements de vie. La pensée complexe requiert d'adopter « une marche zigzagante, le problème de la complexité, si l'on se réfère au sens latin de complexus "tissé ensemble", étant de relier des savoirs, à partir d'outils cognitifs qui manquent dans le type de connaissance qui nous a été enseigné », comme nous y invite Edgar Morin. Cette démarche exige de travailler dans un système ouvert qui n'évacue ni l'incertain, ni le trouble, ni les limites, pour se prémunir des simplifications.

Recherche fondamentale, innovations et expérimentations représentent des chantiers intranquilles. Il y a quelques

¹ Derrida, conférence « La Différance » prononcée à la Société française de philosophie le 27 janvier 1968.

années encore, l'enjeu était celui de la création de doctorats en architecture. Désormais institutionnalisés, ils sont portés par une forte demande étudiante et constituent des atouts dans l'évolution des métiers de l'architecture : tout un courant vise à l'activation des transversalités de la recherche, à partir du renforcement d'une culture coopérative, que ce soit en termes d'enseignement, de laboratoires et de publications, afin d'optimiser les partages et hybridations. Des dispositifs de mises en commun des diversités des pratiques et des savoirs se révèlent déterminants, au moment où les écoles s'engagent sérieusement dans un chemin dessiné par les préoccupations écologiques. Dans ce domaine, la création d'une plateforme doctorale entre écoles d'architecture s'avère particulièrement stratégique à plusieurs titres :

- cette plateforme consisterait en une forme de collectif qui permettrait de confronter et de capitaliser les acquis des différentes écoles doctorales, voire de contribuer à les faire évoluer en incitant à des codirections innovantes ;
- cette plateforme, contrairement à la création d'une école doctorale nationale, qui nécessiterait de longues années avant son habilitation, pourrait très rapidement avoir « pignon sur recherche » avec une adresse commune, un site commun qui diffuserait les informations. Étant donné que les ENSA ont déjà établi des liens avec leurs écoles doctorales locales, il serait pour le moins paradoxal de tout centraliser et perdre de la sorte la dissémination au plus près des territoires en leurs diversités ;
- cette plateforme pourrait également devenir rapidement un partenaire à l'échelle européenne, voire internationale, favorisant des projets de recherche et des coopérations heuristiques, ainsi que la constitution d'un observatoire regroupant toutes les écoles doctorales, les doctorats soutenus ou en préparation.

L'ensemble assurerait de manière concrète un réseau de chercheurs, le pilotage d'une valorisation scientifique des

activités de recherche, avec l'organisation de colloques, séminaires, projets éditoriaux et ateliers prospectifs, devenant ainsi un réseau d'entraide et d'initiatives solidaires.

MESURE 11

Monter des enseignements et des programmes de recherche transdisciplinaires liés aux nouvelles pratiques professionnelles sur tout le cursus LMD.

ECO...THINKING

- Gilles Desèvedavy
- Maître de conférences
- ENSA Lyon

Ce sont les mêmes qui ne respectent ni la planète ni les femmes...

J'ai l'impression que l'ENSA de Lyon, encore aujourd'hui surnommée « l'école des double cursus ¹ », acquiert ces temps-ci une réputation de bonne ambiance d'équipe... et c'est important !

« Monter des enseignements et programmes de recherche transdisciplinaires liés aux nouvelles pratiques professionnelles sur tout le cursus LMD » (mesure basculante n° 11) s'y opère donc dans un esprit de complémentarité entre les départements bien agréable.

Le département d'étude de master « ALT » n'existerait pas sans la bienveillance de l'ensemble de l'équipe enseignante, et son atelier PFE de master 2 « ALT MeM (My Ethique Maïeutique) » succède en partie à l'atelier du département Architecture, Stratégie du Développement Durable et Équitable tenu par Philippe Madec de 2000 à 2010, y compris dans l'attachement à l'ALTérité (cf. E. Levinas).

Le DEM ALT, en complément des autres DEM légitimes plus essentialistes (Patrimoine/Territoire/Écoconstruction), se réclame des ALTERNatives, considérant alors le rôle des enseignants non plus depuis des compétences descendantes ou surplombantes mais plutôt comme des ressources accompagnantes, puisant dans des thématiques

¹ ENSAL, *Projet de rapport d'autoévaluation HCERES 2015-2020*, ENSAL, 2019, p. 30.

diverses (digital, écologie, participatif, beauté, genre) via un dissensus organisé par une pédagogie à l'écoute du projet de l'étudiant = son être au monde.

Mais, au-delà du si joli et sucré, le DEM ALT et son atelier MeM proposent des *dérangements*²:

1. Pédagogique : « Ils ne veulent plus devenir nous ! »

L'architecture a été un apprentissage où les meilleurs étudiants espéraient volontiers entrer dans l'agence du Maître...

2. Académique : « Le T3 de 56 m² déjà numérique sera bientôt techniquement vertueux. »

Le réductionnisme et l'unicité ont atteint leurs limites et les spécificités de l'enseignement de l'architecture (le projet) pousseraient à assumer un holisme disciplinaire où la science ne serait plus vérité & partage mais partage pour justice (cf. J. Derrida).

3. Épistémologique : « Faire-penser c'est plus joli que de penser-faire. »

Il est urgent de penser compléter une recherche surplombante visitant ponctuellement son corpus (PENSER>FAIRE>PENSER) par une pratique recourant souvent à la recherche (FAIRE>PENSER>FAIRE) pour augmenter sa puissance d'agir (cf. ADMINIMA).

4. Scientifique : « Science dure, science molle, science folle ? »

La discipline architecture nouvelle doit clarifier les rapports entre méthode et résultat, entre scientificité et architecturicité©, et réclamer comme en sciences dures que le résultat, même intuitif, ne convoque possiblement la méthode qu'en second, contrairement aux sciences molles qui se fondent sur la rigueur méthodologique pour étayer des

² L'Art pourrait se définir comme une intersubjectivité partagée, mais il se réclame aujourd'hui aussi du dérangement.

résultats sinon bien flottants... et ainsi, face aux urgences actuelles, réclamer une recherche « en/pour faire » à côté d'une recherche de commentaires « sur/pour savoir » (qui aujourd'hui trop majoritairement nous tuteurise).

5. Ontologique : « À l'architecte l'espace et au politique l'usage, représente la revendication d'une architecture irresponsable. »

Les doctrines architecturales modernes, post-modernes et hyper-modernes, dans leur essentialisme disciplinaire, peuvent être abordées avec historicité, voire nostalgie, mais aussi être combattues.

6. Philosophique : « Le Développement Durable comme dernière eschatologie. »

L'eschatologie, étude des fins dernières, commune au catholicisme, au marxisme et au Développement Durable récupéré (cf. Boltanski), signifie que le bonheur étant pour un « au-delà » ou « à-venir », il faudrait à ce titre supporter les difficultés et méthodes systémiques d'aujourd'hui.

7. Moral : « Comment apprendre du Mâle blanc cinquantenaire qui nous a menés dans le mur ? »

Il devient délicat d'enseigner à penser sauver le monde demain pour nos enfants... à nos enfants, et logiquement, nos étudiants aujourd'hui pour eux-mêmes... pensent devoir le faire!

Le DEM ALT est un parfum, il se diffuse.

Au-delà de l'atelier principal diffuseur, le DEM est présent en licence, en master, en encadrement doctoral, en double cursus et en FPC au travers de thèmes multiples et d'enseignants communs avec les autres DEM.

Il est structuré en MAKING/THINKING proposant un enseignement complémentaire ne portant plus sur la technique mais sur ses conséquences induites. Un exemple :

si l'informatique, mettant fin à la traditionnelle méthode chrono-linéaire, a introduit la simultanéité quantique dans les processus de conception complexe, certains peuvent l'appliquer en toute sobriété... avec une feuille et un crayon. Face à l'«éco-speaking» généralisé, et en complément de l'«éco-making» qui se massifie très légitimement, nous proposons de relier les changements paradigmatiques actuels, en lien avec le numérique ou le biologique (le vivant), par la revendication nouvelle, pédagogique, scientifique et identifiée d'un «éco-thinking».

Le réseau scientifique et pédagogique de l'enseignement de la transition écologique dans les écoles d'architecture et de paysage doit se préoccuper des deux dimensions, l'une, horizontale, doit promouvoir l'enseignement massifié des savoir-faire identifiés (*making*), sans doute dans une perspective d'atténuation du réchauffement climatique, l'autre, plus verticale, non plus massifiée mais approfondie (*thinking*), doit se préoccuper des conséquences collatérales pour penser au moins l'adaptation... mais peut-être même au-delà de la transition... penser la révolution!

À LA RECHERCHE D'UNE ARCHITECTURE VERTUEUSE (AV) : UNE PRATIQUE DE PROJET COOPÉRATIVE, COLLABORATIVE ET EXPÉRIMENTALE

- Estelle Morlé
- Maître de conférences
- ENSA Lyon
- Paul Vincent
- Maître de conférences
- ENSA Lyon
- Stéphane Courteix
- Enseignant
- ENSA Lyon
- Emmanuel Ritz
- Enseignant
- ENSA Lyon

Fondement de l'atelier par Paul Vincent et Estelle Morlé, conduit avec Emmanuel Ritz de 2015 à 2019.

L'enseignement de projet et le workshop AV forment les étudiants de 1^{re} année de master à la conception architecturale centrée sur la recherche et le développement d'innovations à caractère environnemental. Chaque année plusieurs équipes de 4 à 9 étudiants (coopération) travaillent à partir d'une thématique donnée, accompagnés d'un écosystème de partenaires professionnels (collaboration) mobilisés dès l'esquisse comme ressources et acteurs du projet. Le caractère vertueux traduit une pensée de l'architecture comme « processus bénéfique » sur le plan environnemental car « dessinée par le soleil et le vent », mais également sur les dimensions sociale et humaine pour une « conception heureuse » (P. Vincent).

La semaine de workshop aux Grands Ateliers se tient à mi-semestre, permettant de structurer le processus de conception des projets autour de l'expérimentation qui

constitue alors un moyen mais non une fin. Bien qu'à cette occasion toutes les équipes réalisent un objet nommé « pré-prototype », l'objectif des expérimentations varie selon les thèmes abordés sous une dimension technique dans son approche physique ou constructive ou (et) celle de la matérialité et des usages. Elles constituent un support de collaboration entre les étudiants-architectes et les différents partenaires impliqués dans les projets, qu'ils soient maître d'ouvrage, entreprise de construction, industriel, expert ou encore laboratoire de recherche. Chaque professionnel au prisme de son expertise peut alors s'engager pour nourrir l'expérimentation et le projet, que ce soit par le choix et l'approvisionnement de matériaux et produits (industriels, fournisseurs), l'assistance à la mise en œuvre constructive (entreprises de construction) ou encore la conception et mise en place de protocoles de mesures pour qualifier les résultats (experts, laboratoires de recherche). Lorsque l'expérimentation revêt un caractère plus social, les pré-prototypes deviennent des supports d'échanges avec un public d'usagers ciblé.

Par son potentiel collaboratif, l'expérimentation favorise les processus de conception partagés, que ce soit entre professionnels de la construction ou avec les usagers. L'enseignement AV forme les étudiants architectes à conduire des processus collaboratifs de recherche expérimentale en les liant au projet architectural afin de développer des connaissances techniques tout autant que des compétences sociales en faveur d'une architecture plus vertueuse. Mêlant pédagogie et recherche, l'atelier de projet AV est également un incubateur d'innovations ayant initié trois contrats de recherche partenariale pour le compte du laboratoire EVS-LAURE et conduisant notamment au dépôt de plusieurs titres de propriété industrielle (3 brevets et 1 dessin & modèle) pour l'École d'Architecture de Lyon.

En parallèle de la collaboration et de l'expérimentation, l'enseignement forme et évalue les compétences dites



Expérimentation « constructive » avec le Parc de la Vanoise : installation du prototype d'abri de berger TATOU sur l'alpage du Pelvoz (juillet 2018)



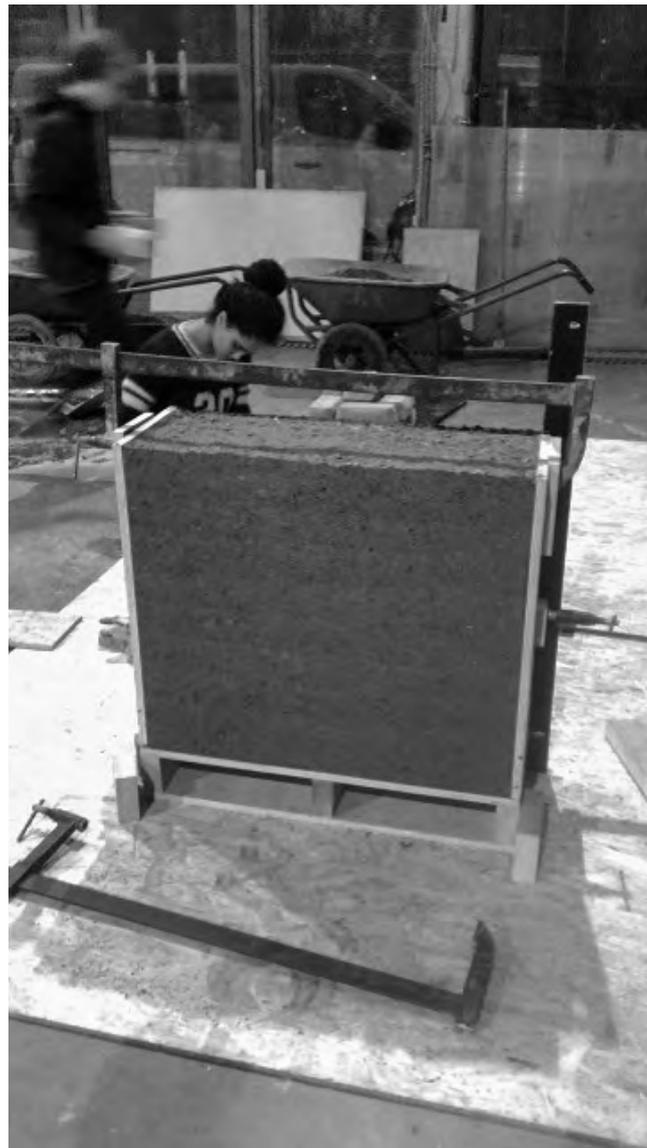
Enseignants et étudiants du DEM ATEC, atelier de projet « architecture vertueuse » aux Grands Ateliers de l'Isle-d'Abeau, novembre 2017

© ENSAL

« coopératives » des étudiants relativement au travail entre pairs. Co-encadrée par Estelle Morlé et Stéphan Courteix, enseignant-architecte et docteur en psychologie, la formation est composée de cours théoriques et d'ateliers participatifs sur la communication, la résolution des conflits ou encore l'analyse des comportements. Pour les aspects coopératifs, l'évaluation des apprentissages est réalisée par les pairs (étudiants uniquement), prenant la forme de « d'allo-évaluation » (tous les membres évaluent) et d'auto-évaluation. Ce travail est réalisé trois fois dans le semestre dont les deux premières sont formatives et servent de mécanisme de rétroaction destiné à aider l'étudiant à progresser et le préparer à la dernière évaluation qui devient alors sommative.



Expérimentation « sociale » conduite par les étudiants avec des habitants de Villeurbanne autour du projet « Déclic : Espace interstitiel », janvier 2018
© ENSAL



Expérimentation « matériau : pisé de mâchefer » à partir de terre et de cendres d'ordures ménagères, le laboratoire MATEIS et AMACO novembre 2018 — © : ENSAL.

INFRASTRUCTURES EN TRANSITION: LA VILLE DES « NOUVELLES » MOBILITÉS

- Dominique Rouillard
- Professeure
- ENSA Paris-Malaquais / LIAT

Mes enseignements en master et formation doctorale à l'ENSA Paris-Malaquais depuis plusieurs années peuvent se comprendre rétrospectivement dans ce que notre groupe désigne aujourd'hui comme « l'engagement en faveur de l'enseignement de la transition écologique dans les ENSA(P) ». Des pratiques ou expériences pédagogiques auront pu être conduites depuis bien plus longtemps encore dans les écoles par nombre d'enseignants, sans s'être identifiées comme telles, et le réseau EnsaÉco est là pour mettre à jour et repositionner dans une orientation commune des initiatives éparses.

Mon témoignage porte sur un des deux axes de recherche initiés au sein du LIAT et relayés à la fois dans le master de recherche et dans le suivi de plusieurs thèses de doctorat : l'autre animal de l'architecture et les nouvelles mobilités. Je centrerai mon témoignage sur cette deuxième problématique.

La problématique des nouvelles mobilités a été initiée par le programme interdisciplinaire de recherche lancé par le BRAUP en 2011 visant à interroger l'architecture, la ville et le paysage « au prisme » de l'énergie. L'expression a fait fortune. Cet appel à projets (dit IMR) se caractérisait par la demande d'une orientation vers une « recherche-action », dépassant la plus traditionnelle et non moins difficile

approche de la recherche en architecture (relevant des sciences humaines) qui analyse, interprète et conceptualise le déjà-là, le déjà-produit, des idées, des faits, du vécu de l'architecture. La recherche-action du programme IMR demandait à orienter ou augmenter ces approches vers ou par des propositions ou scénarios prospectifs. La demande d'initiatives pédagogiques associées à ces travaux de recherche était explicite. Il ne serait d'ailleurs sans doute pas inutile de faire le bilan pédagogique de ces recherches sur la transition énergétique financées par le BRAUP de 2011 à 2015. Cette orientation de la recherche-action a montré aussi, dans notre cas, la nécessité de s'appuyer également sur une démarche ou une pratique d'agence.

C'est fort de cette triple implication – laboratoire de recherche / pédagogie / pratique professionnelle – que la recherche a été conduite et a présenté le livrable sous la forme d'un livre en une double version française et anglaise : *Door to door. Futur du véhicule, futur urbain* (avec A. Guihéux, Paris, Archibooks, déc. 2015).

La recherche du Liat avait mis au centre de son questionnement la mobilité, en choisissant un chaînon de la réflexion ignoré : celui de la mobilité personnelle, « l'auto-mobilité ». Ignoré car emporté par l'idéologie du grand remplacement par les transports en commun, le vélo et la marche à pied, et la haine de la voiture ; un positionnement également doctrinal remontant au milieu des années 1970, s'accéléralant avec notre urgence environnementale. Ignorant aussi que 80 % des déplacements en France se font en voiture. La recherche a d'ailleurs obtenu 100 % de son financement par un Institut de recherche public/privé (Institut du Véhicule Décarboné et Communicant – VEDECOM), le BRAUP finançant de son côté une recherche sur le tram-train.

C'est fort de cette position, à contre-courant du mainstream de la recherche comme de la pratique architecturale et urbaine, que la réflexion sur ce qui lierait « Futur

du véhicule, futur urbain » a été proposée aux étudiants en 2013-2014 dans deux studios de projet master et un intensif associant l'école de design industriel Strate, dans trois ENSA (Val de Seine, Versailles, Malaquais). Parallèlement, le séminaire master de recherche invitait une dizaine d'étudiants à mener une « enquête » sur l'histoire et l'actualité de la recherche et de la prospective sur les modes de mobilité personnelle en milieu urbain, péri ou exurbain, à l'heure du grand bouleversement tout à la fois des nouvelles technologies, de l'idéologie du partage et des enjeux climatiques. La question posée était : « Quelles seraient les transformations de l'architecture et de la ville du XXI^e siècle avec des véhicules et des usages aujourd'hui orientés vers une mobilité écologique, avec des véhicules à la communication embarquée, à l'ère des flux intelligents et de l'Internet des objets, et dans une société où le partage est devenu un idéal autant qu'une nécessité économique, et même un style de vie ? »

Si les productions des étudiants en projet ont été mesurées car trop éloignées des approches habituelles du projet architectural et urbain mené à l'école comme en agence, et certains enseignants insuffisamment impliqués dans la recherche menée parallèlement, ou formés à ces questions, les étudiants en séminaire master, particulièrement résistants et motivés, ont produit quelques mémoires remarquables. Le stage en laboratoire de plusieurs d'entre eux a complété leur sensibilisation à ces thèmes. Le travail mené pendant deux ans a ouvert sur une autre façon, non exclusive, de faire de la recherche en architecture et en urbanisme, à la fois du futur immédiat, de l'histoire, de l'état de l'art et du projet.

Aujourd'hui cinq doctorants, sous ma direction, mènent au Liat des thèses ancrées de manières diverses sur la problématique des mobilités et nous constituons un pôle de réflexion identifié. Chaque thèse interroge, dans des contextes internationaux différents, les transformations

en cours des mobilités, que l'on dit nouvelles, innovantes, émergentes, durables, communicantes, intelligentes, partagées... en un mot en transition. Les recherches s'attachent, dans une perspective historique et critique, à évaluer les changements qui se sont produits ou qui sont en cours, tant dans les politiques d'aménagements urbains que dans les usages des espaces de la mobilité.

Doctorantes et doctorant du Liat impliqués dans cette problématique de recherche depuis 2014 :

- Marika Rupeka (codirection ED VTT/Université Eindhoven) : « *Construire la pertinence locale de l'innovation. Évaluation des expériences en mobilité et transports dans les villes européennes : Eindhoven, Göteborg, La Rochelle, Milton Keynes, des années 1960 à 2050* ».
- Camille Reiss (cotutelle ED VTT/FAU Rio de Janeiro) : « *Infrastructure de transport dans les villes informelles sud-américaines. Systèmes de mobilité et d'accessibilité complémentaires à Rio de Janeiro et Medellín* ».
- Yao Sagna (codirection EDVTT/EPFL) : « *Transports informels et nouvelles mobilités en Afrique subsaharienne : nouveaux usages des espaces publics. Lomé, Cotonou et Abidjan* ».
- Pauline Detavernier (EDVTT - contrat CIFRE) : « *Le marcheur et la gare. Recherche historico-prospective sur le cheminement en gare et leur gestion spatiale* ».
- Marion Emery, « *La contestation des projets d'autoroutes urbaines des grandes villes américaines et européennes: San Francisco, Paris, Londres — 1958-1973* ».

CHAPITRE IV

FORMATION DES ENSEIGNANTS

174

175

MESURE 12

Former sur 5 ans 300 personnes ressources (enseignants, personnel administratif et technique, etc.) à partir des offres existantes, des offres élaborées entre autres et à titre d'exemple par le programme FEE Bat et de contenus à créer par le réseau EnsaÉco.

AMÀCO, L'ATELIER MATIÈRES À CONSTRUIRE

- Laëtitia Fontaine
- Ingénieure, Directrice
- AMÀCO
- Romain Anger
- Ingénieur,
Directeur scientifique
- AMÀCO

L'atelier matières à construire, AMÀCO, est un centre de formation, de recherche et d'expérimentation sur les matières à construire, au croisement des cultures scientifiques, techniques, artistiques et architecturales. Dans ce domaine, AMÀCO mène notamment des activités de formation, d'enseignement et de diffusion des connaissances, visant la construction avec les matières premières, brutes et peu transformées, disponibles sur les territoires, telles que la terre ou les fibres végétales. Un des objectifs d'apprentissage principaux d'AMÀCO est d'enclencher une prise de conscience autour de ces matières qui répondent aux besoins et enjeux des matériaux de construction pour l'architecture contemporaine. Pour cela, AMÀCO a développé et expérimenté depuis 2012 une pédagogie singulière, basée sur l'enseignement de la matière par la matière elle-même, dans différents domaines d'apprentissage : affectifs, cognitifs et psychomoteurs. C'est ainsi auprès de plus de 15 000 apprenant.e.s que cette pédagogie a pu être testée et améliorée, avant de faire l'objet d'une étude ciblée plus approfondie et dont les résultats viennent soutenir la pédagogie développée.

Introduction

L'atelier matières à construire, AMÀCO, est un centre de formation et d'expérimentation sur la matière, au croisement des cultures scientifiques, techniques, artistiques et architecturales. C'est aussi un lieu de découverte et d'apprentissage de soi et du monde, autour d'une

philosophie singulière et pourtant universelle : les « matières à construire ». Pour cela, les activités de formation et de diffusion des connaissances d'AMÀCO sont menées conjointement avec des activités de recherche appliquée et d'accompagnement d'opérations réelles dans le domaine de la construction, à partir des matières premières disponibles sur les territoires, dont, en particulier, la terre (Fig. 1). L'offre de formation AMÀCO s'adresse à différents publics et touche à la fois des étudiant.e.s en écoles d'architecture, en école d'ingénieur.e.s, des professionnel.le.s du monde de la construction et le grand public. De 2012 à 2018, AMÀCO a ainsi formé plus de 11 000 apprenant.e.s, auprès d'une cinquantaine d'établissements partenaires en France et à l'étranger. Les formations sont conçues au sein et/ou avec des établissements de formation, en partenariat avec des enseignant.e.s ou des équipes pédagogiques. Elles sont proposées sur des durées très courtes (quelques heures), plus longues (une à deux semaines), ou bien accompagnent un semestre d'enseignement dans sa totalité.



Figure 1 — © AMÀCO

Les origines institutionnelles et philosophiques

À l'origine de l'atelier AMÀCO se trouve une philosophie des matières à construire développée à partir de multiples sources d'inspiration dont la vision portée par le laboratoire CRAterre, pionnier de la valorisation de la construction en terre en France et dans le monde. Cette philosophie part du constat que la plupart des bâtiments construits, aujourd'hui, révèlent une déconnexion entre l'humain et son milieu (Anger & Fontaine, 2016). À l'inverse, certaines architectures vernaculaires, construites avec les ressources environnementales, sociales et culturelles de leurs territoires, véhiculent des émotions qui invitent à une reconnexion entre la matière dont nous sommes tous faits et celle qui constitue le monde. Aujourd'hui, le déséquilibre écologique nous fait prendre conscience de l'urgence de retisser ces liens.

Depuis 2012, AMÀCO a trouvé un terrain d'expérimentation de sa philosophie de la matière et de ses intentions pédagogiques dans le cadre d'un financement IDEFI, Initiatives d'excellence en formations innovantes, issu du Programme des investissements d'avenir du gouvernement français. Ce financement permet de déployer des dispositifs pédagogiques sur le long terme et d'en assurer le suivi.

Les quatre établissements fondateurs d'AMÀCO sont 1) l'École nationale supérieure d'architecture de Grenoble (ENSA Grenoble), 2) l'école d'ingénieurs INSA Lyon, 3) l'école de physiciens ESPCI Paris, ainsi que 4) la plateforme d'expérimentation à échelle réelle des Grands Ateliers. En 2017, AMÀCO s'est constitué en association dont les membres du conseil d'administration sont les représentants des établissements fondateurs. Les locaux d'AMÀCO se situent aux Grands Ateliers, assurant des liens étroits avec les établissements membres de cette plateforme, en particulier pour y conduire des formations et des recherches sur la matière et les matériaux. L'ENSA Grenoble est très impliquée à travers un partenariat d'environ 180 heures de formations annuelles.

Les fondements pédagogiques

Le contenu des formations AMÀCO repose essentiellement sur la découverte et l'exploration de matières à construire brutes ou peu transformées, à faible impact environnemental, et dont les filières sont minoritaires ou encore non structurées par rapport au marché dominant. Dans ce contexte, un des objectifs d'apprentissage principaux d'amàco est d'inviter les apprenant.e.s à considérer l'utilisation de ces matériaux bruts comme une des solutions répondant aux besoins et exigences de la construction contemporaine. Pour la majorité des apprenant.e.s, cela implique une prise de conscience liée à un changement de regard ou d'habitude (Bloom *et al.*, 1956 ; Anderson *et al.*, 2001), qui requiert un apprentissage multiple et approfondi dans les domaines cognitifs, affectifs et psychomoteurs (Berthiaume & Daele, 2013) et donc une pédagogie adaptée. Afin que cette prise de conscience puisse avoir lieu, AMÀCO a développé une pédagogie basée entre autres sur certains principes de l'apprentissage expérientiel (Dewey, 1938 ; Kolb, 1984) tels que la mise en contexte (démonstrations scientifiques, études de cas, retours d'expérience), l'expérimentation encadrée (ateliers de pratique de techniques, ateliers sensoriels), le travail collaboratif et interdisciplinaire (confrontation des disciplines de l'architecture, l'ingénierie, l'art et l'artisanat), la prise de recul sur les actions menées (temps d'échange, modes d'évaluation formatifs, expériences contre-intuitives), ainsi que l'exploration créative (travail autour d'un projet académique ou réel). De façon générale, l'apprentissage expérientiel chez AMÀCO est centré sur l'engagement des apprenant.e.s dans leurs apprentissages (Dewey, 1938). Pour cela, les développements pédagogiques sont regroupés autour d'un parcours d'apprentissage de la matière par la matière elle-même ayant pour but de prendre en compte les différentes sensibilités des apprenants, leurs moyens d'apprentissage de prédilection (Kolb & Kolb, 2005), ainsi que leurs bagages personnels de connaissances. Pour cela, quatre moyens d'exploration de la matière sont proposés : l'expérimentation

scientifique, l'approche artistique, sensorielle et corporelle, l'approche technique de transformation de la matière en matériau, et enfin, la contextualisation au domaine de l'architecture. Ces multiples façons d'aborder la matière dans la construction touchent à différents domaines d'apprentissage (cognitif, affectif et psychomoteur), ce qui a pour but de favoriser un apprentissage complexe et profond, et de créer un contexte favorable au changement d'habitude (Bloom *et al.*, 1956 ; Anderson *et al.*, 2001). Les futurs professionnels peuvent ainsi s'engager en confiance dans des projets de construction et/ou de mise en place de filières avec des matières et matériaux non standardisés.

En pratique : les outils pour enseigner la matière par la matière

L'approche scientifique

AMÀCO permet de découvrir les propriétés de la matière à l'échelle du grain de sable, de la fibre végétale, de la boue d'argile, etc. À travers des expériences scientifiques simples et esthétiques (Fig. 2), les apprenant.e.s observent comment une lamelle de bois s'enroule en s'humidifiant, comment l'eau sert de colle aux grains de sable, ou encore comment l'application de blanc d'œuf protège la surface d'un enduit d'argile. Souvent contre-intuitives, c'est-à-dire visant à provoquer un résultat opposé à celui qui était attendu, ces expériences éveillent l'intérêt (Eastes & Pellaud, 2004) et posent l'apprenant.e dans une situation d'erreur d'interprétation, qui favorise l'apprentissage profond (Astolfi, 2015).

En fonction du format de l'enseignement, ces expériences sont transmises aux apprenant.e.s lors de conférences participatives ou démonstratives, ou encore lors d'ateliers de fabrication des manipulations elles-mêmes. Le support vidéo est aussi largement utilisé, en complément des manipulations. Une centaine de vidéos de ces expé-

riences, regroupées au sein des séries « Grains de Bâtisseurs » et « Matières à construire », est utilisée pendant les formations, et disponible librement sur internet (YouTube et Vimeo), en français, anglais et espagnol. Avec un style volontairement épuré et selon un rythme apaisé, la série de vidéos « Matières à construire » favorise notamment, chez l'apprenant.e, l'identification de ses pré-conceptions et le développement d'un ressenti affectif. Pour ces vidéos comme pour tous les contenus théoriques d'AMÀCO, un soin particulier est apporté à l'esthétisme des supports, dans le but de susciter la curiosité, l'émerveillement, et, enfin, de semer le désir d'apprendre.



Figure 2 — © AMÀCO

L'approche artistique et sensorielle

L'art et les sens sont utilisés par AMÀCO afin de dépasser les limites pratiques de l'expérimentation et de favoriser des apprentissages dans les domaines de l'affectif et du sensible. Lorsque l'enseignement prend la forme d'un atelier, des séances de créativité sont mises en place, suivies d'expérimentations libres à partir d'une bibliothèque de matières. Dans le cas de cours magistraux, les étudiant.e.s découvrent des œuvres d'artistes travaillant la matière brute à travers des vidéos, des photos et des témoignages d'intervenants. Ainsi, le partenaire d'AMÀCO « Colectivo Terrón » intervient régulièrement pour partager ses expériences, notamment autour de son spectacle *Tierra Efímera*, qui invite à contempler la terre sous ses différentes formes plastiques et poétiques (Alvarez Coll, 2014). Les formateur.rice.s AMÀCO accompagnent ensuite les étudiant.e.s pour qu'ils identifient, puis partagent leurs ressentis. En salle ou en atelier, des exercices au cours desquels les apprenant.e.s ont les yeux bandés sont également mis en œuvre. Lors de ces exercices, les participant.e.s découvrent la matière à partir des sens habituellement inhibés par l'omniprésence de la vue (Pallasmaa, 2010) tels que le toucher, l'odorat, l'ouïe, le goût, dans l'analyse d'une situation (Fig. 3). Les mains dans la matière, l'apprenant.e construit ainsi ses propres analogies entre l'image qu'il ou elle se fait du monde et l'image du monde que lui renvoie la matière. Il est ensuite invité à les partager avec le groupe.



Figure 3 — © AMÀCO

L'approche technique et expérimentale

Afin de donner la part belle à l'intelligence du corps, AMÀCO inclut dans ses formations des phases de pratique, dans lesquelles la liberté d'expérimenter est favorisée, plutôt que la répétition de gestes normés. Des ateliers de mise en pratique de techniques de construction sont ainsi associés à des phases d'expérimentation de la matière. Lors d'ateliers de fabrication de matériaux, les apprenant.e.s découvrent comment les gestes de mise en œuvre du pisé, de la brique de terre crue, ou encore du tressage, peuvent influencer les propriétés et qualités du produit final (Fig. 4). Des exercices encadrés à échelle réelle tels que celui de la tour de sable (montage collectif d'une tour de trois mètres de hauteur constituée uniquement de sable, d'eau et d'armatures, Angers, 2011) permettent de tester des systèmes constructifs a priori instables (Fig. 5). Ils sont suivis d'exercices de créativité et/ou de manipulation libre de la matière, au cours desquels les apprenant.e.s testent, explorent et extrapolent les apprentissages réalisés dans l'ensemble des phases du parcours d'enseignement (Fig. 6). De façon générale, cette approche technique, illustrée d'exemples de constructions réelles et de démonstrations, témoigne que des modes de construction plus respectueux de la matière et de l'environnement sont possibles et déjà en œuvre. Les liens entre compréhension de la matière, ressenti, mise en œuvre et conception d'un matériau ou d'un objet architectural commencent ainsi à se nouer.

Au-delà des contenus, une posture pédagogique

Dans les ateliers comme dans les cours magistraux, la prise de confiance dans les matériaux de construction bruts est ainsi clairement favorisée. Au-delà des illustrations d'architecture contemporaines, des études de cas, des partages de retours d'expériences sur chantier auxquels AMÀCO et ses collaborateur.rice.s ont participé, AMÀCO développe désormais la mise en œuvre à l'échelle réelle, sur des projets pérennes.



Figure 4 — © AMÀCO



Figure 5 — © AMÀCO



Figure 6 — © AMÀCO



Figure 7 — © AMÀCO

Le « durable » s'appuyant également sur des aspects sociaux et de vivre ensemble, être en mesure de travailler avec des approches interdisciplinaires et d'y apporter sa propre contribution disciplinaire s'avère indispensable à amàco. C'est pourquoi, au cours des ateliers ou cours théoriques, des clés sont données aux étudiant.e.s pour qu'ils ou elles travaillent ensemble à faire émerger des solutions co-construites, apportant davantage d'apprentissage que le savoir individuel (Fig. 7). Ils ou elles sont également encouragé.e.s à les partager avec le groupe afin de bénéficier des apprentissages individuels et personnels. Pour cela, les formateur.rice.s adoptent tour à tour des postures de tuteur, de médiateur ou de superviseur. Leur attitude est bienveillante à l'égard de l'erreur, ce qui favorise l'exploration des limites des apprentissages effectués (Astolfi, 2015). Tout au long des exercices et lors des phases de restitution, les formateur.rice.s interpellent les apprenant.e.s sur leurs observations et compréhension des processus expérimentés. Ces phases d'évaluation informelle favorisent ainsi la prise de recul.

Les processus de conception d'une formation AMÀCO

Décrites précédemment en sous-parties distinctes, les différentes approches de la matière que propose AMÀCO sont en réalité imbriquées dans le processus pédagogique, avec des allers-retours d'un domaine d'apprentissage à l'autre, en fonction des besoins et du format de la formation. Certaines formations AMÀCO se déroulent ainsi sur des périodes longues (un semestre, quelques semaines) ou sont au contraire très denses (une journée, quelques heures). Les apprenant.e.s sont étudiant.e.s de licence, de master ou de post-master en école d'architecture, en école d'ingénieur.e.s ou à l'université, professionnel.le.s de la construction, enseignant.e.s, grand public, etc. Certaines formations sont transdisciplinaires et rassemblent tout, ou une partie, de ces publics, comme l'Atelier Fibres (2014), la formation BaseHabitat, ou le festival annuel Grains d'Isère.

La plupart des formations sont cependant conçues pour un public cible : le programme est défini de façon collaborative avec les enseignant.e.s ou les formateur.rice.s responsables des enseignements, afin de correspondre aux besoins d'apprentissages définis par le programme pédagogique des enseignant.e.s et de l'établissement partenaire. L'élaboration d'une « matrice pédagogique » définit les objectifs de la formation (Berthiaume & Daele, 2013) et diverses démarches évaluatives sont mises en œuvre afin d'obtenir un témoignage, et même parfois une preuve, des apprentissages globaux développés par les apprenant.e.s. L'évaluation qualifiante des apprentissages est souvent menée sous l'initiative et la supervision de l'enseignant.e partenaire, avec le soutien des formateur.rice.s AMÀCO. Elle repose le plus souvent sur la restitution orale et/ou écrite d'un exercice de type « projet » mené en groupe, comme l'élaboration d'un matériau aux propriétés ou à l'esthétisme exploratoire, et l'évaluation de la démarche y est généralement valorisée tout autant que le résultat. Lorsqu'AMÀCO est responsable de l'évaluation qualifiante, les principes de l'évaluation formative sont utilisés, notamment l'autoévaluation des connaissances, l'évaluation par les pairs, ou encore les présentations de projets collectifs. C'est également une phase de recul pour AMÀCO et pour ses expérimentations pédagogiques, qui est complétée par des questionnaires de contrôle qualité. Ces questionnaires révèlent notamment un taux de satisfaction proche de 100 %, et une prise de conscience très forte de la valeur des matières brutes et peu transformées pour la construction contemporaine.

Pour approfondir ces résultats, une étude plus approfondie a permis d'analyser en détail les apprentissages et ressentis d'une cohorte d'étudiant.e.s ayant suivi une formation longue avec AMÀCO (96 h), ainsi que leurs enseignant.e.s partenaires. Les résultats révèlent que, au-delà des contenus proposés par amàco, c'est l'approche pédagogique originale hors des sentiers battus qui permet d'atteindre les apprentissages souhaités. Cela signifie que l'expérience

menée par AMÀCO est transférable dans de nombreux domaines d'enseignement. Par ailleurs, cette expérience hors cadre est tout aussi positive pour les étudiant.e.s que pour leurs enseignant.e.s. Ces dernier.ère.s y trouvent en effet un moyen d'être accompagné.e.s pour tester des méthodes d'enseignement basées sur les savoir-être et savoir-faire, et leur apportant davantage de satisfaction personnelle dans leur mission d'enseignement.

Conclusion

L'utilisation de l'expérimentation, de la manipulation, l'approche transdisciplinaire (sciences, art, technique, architecture), l'enseignement par le corps et les sens, les postures d'enseignement, etc. ont permis à AMÀCO de développer une pédagogie singulière, centrée autour de l'apprentissage de la matière par la matière elle-même. Au terme de sa 6^e année d'existence, il semblerait que cette pédagogie, testée auprès de plus de 11 000 apprenant.e.s, au sein d'une cinquantaine d'établissements en France et à l'étranger et en collaboration avec plus de 70 enseignant.e.s partenaires, ait fait ses preuves et favorise la prise de conscience que les matériaux bruts et peu transformés tels que la terre peuvent répondre aux enjeux de la construction contemporaine. Fort de ce constat, il apparaît aujourd'hui nécessaire d'évaluer si cette prise de conscience est à l'origine du développement de nouvelles filières pour ces matériaux. Cependant, le niveau de formation d'AMÀCO est majoritairement celui de la sensibilisation, et l'orientation vers une filière ou vers un métier dépend de nombreux facteurs acquis au cours de parcours personnels et professionnels. Il reste donc impossible, à partir des données d'évaluation dont AMÀCO dispose aujourd'hui, d'évaluer quantitativement son impact sur le monde économique et professionnel de la construction. Une étude approfondie interrogeant les apprenant.e.s issus de tous niveaux de formations et de toutes les thématiques serait indispensable afin de pouvoir répondre à cette question.

FORMER LES ENSEIGNANTS À LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE

- Marc Benard
- Maître de conférences associé
- ENSA Paris-Val de Seine

La formation des enseignants est l'une des mesures basculantes fondamentales pour développer et renforcer l'enseignement de la transition écologique dans les ENSA. Elle peut être réalisée en constituant des modules spécifiques de formation à destination des enseignants, mais également, et de manière plus rapide, en s'appuyant sur les formations déjà existantes.

En effet, une offre abondante de formations à l'architecture écologique existe déjà et peut être immédiatement mobilisée pour former les enseignants et les personnels des ENSA à la transition écologique. Le site de l'Ordre des Architectes recense l'essentiel des formations ouvertes aux architectes, dans le cadre de leur obligation annuelle de formation. Il présente, en septembre 2019, 176 formations « développement durable ».

Cette offre est répartie irrégulièrement sur le territoire, avec les trois quarts des formations programmées dans 5 régions.

CHAPITRE IV : FORMATION DES ENSEIGNANTS

Région	Nombre de formations proposées	ENSA
Auvergne-Rhône-Alpes	23	Lyon, Grenoble, Clermont-Ferrand, Saint-Étienne
Bourgogne-Franche-Comté	7	
Bretagne	2	Bretagne
Centre-Val de Loire	1	
Corse	1	
Grand Est	11	Strasbourg, Nancy
Hauts-de-France	4	Lille
Île-de-France	28	Belleville, Val de Seine, Malaquais, La Villette, Versailles, Marne
Normandie	3	Rouen
Nouvelle-Aquitaine	24	Bordeaux
Occitanie	29	Toulouse, Montpellier
Pays de Loire	8	Nantes
Provence-Alpes-Côte d'Azur	25	Marseille

Beaucoup de formations se tiennent dans des villes comportant des ENSA, voire parfois dans les murs d'une ENSA (Strasbourg). Elles sont donc relativement accessibles aux enseignants en limitant les déplacements.

Le nombre de formations existantes est suffisant pour assurer la mise à niveau de quelques dizaines d'enseignants (50 à 100) par an, en les intégrant à des groupes de professionnels de la maîtrise d'œuvre et de la maîtrise d'ouvrage. Les organismes de formations (par exemple Scop Les 2 Rives, Amàco, etc.) sont probablement en mesure d'organiser des sessions supplémentaires en cas de besoin.

MESURE 12

Les thèmes principaux proposés sont :

Thème	Nombre de formations	Durée	Remarques
Réhabilitation écologique ou énergétique	56	2 à 8 jours	Beaucoup de modules FEE Bat (réhabilitation énergétique)
Éco-matériaux, écoconstruction	19	1 à 5 jours	Bois, terre, paille, pierre
Développement durable, formation généraliste	9	1 à 20 jours	Essentiellement des formations longues de 150 h
Énergie et bâtiment	7	2 jours	Deux formations sous forme de voyage d'étude au Vorarlberg
Thermique d'été, îlot de chaleur	4	1 à 2 jours	Bâtiments passifs, E+C-, bioclimatiques
Carbone, ACV, énergie grise	3	1 à 2 jours	
Eau	2	1 jour	
Label, certifications, etc.	2	1 jour	
Ville durable	1	1 jour	

Une partie des formations porte sur l'anticipation de la future réglementation thermique et environnementale, qui concerne sans doute les praticiens plutôt que les enseignants. Une autre partie n'aborde les questions environnementales que de manière annexe, notamment au sein de formations à la réhabilitation.

L'offre est donc abondante et structurée sur les sujets de réhabilitation énergétique et d'écoconstruction, et plus diffuse sur des sujets plus spécialisés (conception passive, énergie, confort d'été, cycle de vie, etc.). La durée moyenne de ces formations est de 2 à 3 jours, ce qui permet leur

intégration assez aisée dans un emploi du temps académique. Certaines formations sont également conçues sous la forme particulièrement attractive de voyage d'étude. Quelques formations longues (150 h sur 20 jours) sont également proposées pour aborder de manière structurée et plus complète les notions de développement durable et de qualité environnementale à l'échelle architecturale, urbaine et paysagère. Leur durée les rend sans doute plus difficilement accessibles, sauf à prévoir des décharges horaires spécifiques.

Les formations disponibles correspondent aux besoins actuels des praticiens. Certains sujets émergents sont ainsi encore peu ou pas abordés spécifiquement pour les architectes – santé, biodiversité, risques naturels, adaptation au changement climatique, mobilités, etc. – mais une offre de formation existe sur ces sujets et pourrait leur être accessible. À moyen terme, une offre de formation spécifique pourrait être créée sur ces thèmes à destination des ENSA, éventuellement en les ouvrant aux professionnels. On notera que certains de ces thèmes sont en partie abordés dans l'offre de formation continue sur la transition écologique qui existe déjà au sein des ENSA, dont :

- Val de Seine/MNHN : Urbabio, urbanisme et biodiversité
- Belleville : DSA architecture et risques majeurs
- Ville et territoires : PoCa Post-Carbone
- Bordeaux : Ambiances et confort, conception architecturale et urbaine
- Toulouse : Fabrication du paysage et de la ville durable, du sol aux plantations en milieu urbain
- Montpellier : Management des projets urbains durables, environnement de vie architecture et santé
- Grenoble : DSA architecture de terre

Certains modules de ces formations pourraient être ouverts aux enseignants au titre de formation professionnelle.

Ce rapide recensement de l'offre de formation à destination des architectes sur les thèmes de la transition écologique confirme la possibilité d'engager immédiatement et à une échelle importante la formation des enseignants et des personnels des ENSA, en mobilisant l'offre disponible. Elle pourrait faire l'objet d'un recensement actualisé, au moins semestriellement, et diffusé vers les ENSA. Sur les sujets émergents (biodiversité, etc.), ce recensement permet également de discerner le besoin de modules de formation à concevoir et déployer à moyen terme. Ces modules pourront être développés par certaines ENSA, notamment en s'appuyant sur la recherche, ou par le réseau EnsaÉco.

LE PROGRAMME FEE BAT 2018-2020

- **Bertrand Lemoine**
- **Architecte et ingénieur, ancien directeur de l'ENSA Paris-La Villette, Référent national pour le programme « FEE Bat Archi »**
- **Académie d'Architecture**

Les enjeux des questions énergétiques sont aujourd'hui bien identifiés : transition vers les énergies renouvelables, action sur le climat, indépendance énergétique, efficacité de l'emploi des énergies, etc. L'un des leviers majeurs de ces défis est la réduction des consommations dans le cadre bâti et en particulier dans les logements, qui représentent environ 30 % du total des consommations énergétiques en France. Cela passe par de meilleures conceptions et qualités de réalisation dans les constructions neuves mais surtout dans la rénovation du parc existant. Le neuf ne représente en effet chaque année que 1 % environ du parc existant. Performances des installations et amélioration de l'isolation thermique sont les deux principaux facteurs sur lesquels jouer.

Pour faciliter et accélérer ces objectifs, des incitations financières ont été mises en place, sous réserve de qualification des artisans ou des entreprises chargées de la mise en œuvre de ces travaux. Un premier programme de formation FEE Bat (Formation aux économies d'énergie dans le bâtiment) a été mis en place en 2007 pour une qualification RGE (Reconnu Garant de l'Environnement) qui a permis de former 180 000 artisans. Un second programme 2018-2020 est en cours de déploiement à destination spécifique des étudiants en architecture. L'enjeu est en effet de permettre à des chantiers de rénovation énergétique menés par un architecte de bénéficier de ces aides publiques. Il faut donc que la compétence spécifique

de ceux-ci en matière de performance thermique soit bien garantie. Ces programmes sont financés par EDF dans le cadre des Certificats d'Économie d'Énergie et de la formation continue des entreprises.

Un programme national FEE Bat Archi a donc été déployé avec l'objectif de mettre en place des modules de formation aux économies d'énergie dans la rénovation thermique des logements auprès des enseignants dans les écoles d'architecture et de paysage. L'idée est de permettre aux enseignants de disposer d'outils pédagogiques susceptibles de garantir que tout jeune diplômé aura acquis les compétences nécessaires à la rénovation énergétique. Elle vient en complément de la formation des professionnels en activité en proposant une formation continue aux enseignants et la mise à disposition d'outils pédagogiques. FEE Bat Archi est un programme national conduit par le ministère de la Culture, le ministère de la Transition écologique et solidaire, le ministère de la Cohésion des territoires, EDF, le CNOA, la FFB et la CAPEB.

Ce programme offre l'opportunité de réaliser un état des lieux des enseignements dispensés dans les écoles d'architecture liés d'une manière ou d'une autre aux questions énergétiques et écologiques. Un inventaire auprès des 20 ENSA a ainsi été lancé en 2018-2019 avec la volonté de prendre en compte d'une manière très large la totalité des enseignements, y compris ceux du projet et pas seulement les cours spécialisés ainsi que l'ensemble des cycles et des formations. C'est une opportunité unique d'identifier les ressources et pratiques existantes, y compris celles produites par les laboratoires des écoles.

Cela doit permettre de mieux identifier les besoins de ressources pour les enseignants, sous forme par exemple de kits pédagogiques, et les parcours d'accompagnement à créer, dans le but de mettre en place les formations correspondantes. Ces kits seront ensuite mis librement à

disposition de tous les enseignants-chercheurs des ENSA intéressés.

La méthodologie a consisté à élaborer un questionnaire d'enquête et un outil d'analyse en support du travail d'investigation et d'interview conduit dans chaque école par un référent dédié, lui-même ou elle-même enseignant de l'ENSA. L'ensemble des directeurs des ENSA a été associé à cette démarche. Un Comité scientifique et un référent national assurent la cohérence de l'ensemble et l'analyse des données récoltées dans le cadre de ce recensement. Puis un cahier des charges pour produire des contenus ou des supports pédagogiques sera élaboré, avec pour objectif d'améliorer ou compléter des enseignements déjà existants. In fine, il s'agira de faciliter la mise à disposition de ce qui sera produit auprès des enseignants et des ENSA.

PROGRAMME FEE BAT ARCHI

APRÈS LES MAÎTRES D'ŒUVRE, LES ENSEIGNANTS-CHERCHEURS EN ARCHITECTURE VONT POUVOIR DÉVELOPPER LEURS COMPÉTENCES EN RENOVATION ÉNERGÉTIQUE DES BÂTIMENTS EXISTANTS

- **Christophe Huon**
- **Enseignant**
- **ENSA Nancy**

Depuis 2007 et la politique globale fixée par le Grenelle de l'Environnement, le programme FEE Bat (Formation des professionnels aux Économies d'Énergie dans le Bâtiment) contribue à accompagner la montée en compétence des professionnels du bâtiment dans le domaine de l'efficacité énergétique.

Conçu sous l'égide des pouvoirs publics (DGEC, DHUP, ADEME, ATEE), il est financé par Électricité de France (EDF), par le biais des Certificats d'Économies d'Énergie (CEE) et des fonds de la formation continue issus de la collecte des entreprises.

À son démarrage, il était exclusivement destiné aux entreprises et aux artisans, notamment pour l'obtention de la mention RGE.

Depuis 2011, il a été ouvert aux industriels et aux professionnels libéraux de la maîtrise d'œuvre – donc les architectes – grâce à l'action des organisations professionnelles (CICF, CINOV, CNOA, SYNAMOB, SYNTEC, UNSFA et UNTEC).

Celles-ci ont alors souhaité travailler ensemble afin, d'une part, de contribuer au développement de formations spécifiques correspondant aux besoins exprimés par les professionnels de la maîtrise d'œuvre et, d'autre part, de développer une réflexion commune au niveau de la filière du bâtiment avec les entreprises et artisans du bâtiment.

Un parcours de formation dédié à la MOE a ainsi été mis en place, s'articulant autour de quatre sessions de formation spécifiques :

- MOD-MCE-1: Identifier les éléments clés d'une offre globale d'amélioration énergétique des bâtiments existants.
- MOD-MCE-2: Maîtriser les outils pour mettre en œuvre une offre globale d'amélioration énergétique des bâtiments existants.
- MOD-MCE-3: Enveloppe et conception de bâtiments étanches à l'air.
- MOD-MCE-4: Prévenir l'apparition de désordres et pathologies du bâti existant à l'issue du projet de réhabilitation énergétique.

Ces quatre programmes ont remporté un vif succès de 2011 à 2013, conduisant alors à des objectifs plus ambitieux pour la convention 2014-2017 : « Consolider les acquis et/ou développer un parcours-phare orienté vers les prestations d'études et d'ingénierie et destiné à soutenir l'offre global de travaux de rénovation énergétique ».

Le nouveau parcours de formation couvrirait ainsi les aspects techniques et stratégiques d'une rénovation énergétique, ainsi que les approches et outils collaboratifs de ce type de projet :

Module MCE_5a : Rénovation à faible impact énergétique de bâtiments existants : analyse du bâti, élaboration d'un programme et conception de l'enveloppe.

Module MCE_5b : Rénovation à faible impact énergétique de bâtiments existants : équipement et stratégie de rénovation.

Module MCE_6 : Développer les aptitudes collaboratives dans la rénovation énergétique de bâtiments existants.

Conçus par les acteurs de la maîtrise d'œuvre, ces programmes avaient pour objectif de permettre aux stagiaires de :

- connaître et comparer des solutions techniques existantes pouvant être proposées lors de la mise en œuvre d'un projet de réhabilitation avec des objectifs de performance énergétique ;
- favoriser le dialogue et la transversalité entre les professionnels de la maîtrise d'œuvre et les entreprises de travaux sur leurs pratiques et les enjeux de l'approche globale énergétique du bâtiment ;
- mettre en perspective le renouveau du rôle de prescripteurs auprès des maîtres d'ouvrage.

Enfin, la 4^e convention de mise en œuvre du programme FEE Bat, pour la période 2018-2020, marque une évolution majeure du programme. En effet, les cibles sont élargies avec, en complément des professionnels en activité, un axe de travail portant sur l'accompagnement des enseignants et formateurs pour la formation initiale des futurs professionnels et en particulier la formation de 2 000 enseignants des écoles d'architecture et de paysage.

Aux signataires initiaux de la convention (ministère de la Transition écologique et solidaire, ministère de la Cohésion des Territoires et des Relations avec les collectivités territoriales, ADEME, EDF, CNOA, FFB, CAPEB, ATEE, CCCA-BTP

et SCOP-BTP) sont désormais associés le ministère de la Culture et le ministère de l'Éducation nationale.

L'accent est mis sur l'innovation dans les modalités pédagogiques afin de pouvoir proposer, à chaque professionnel, qu'il soit en devenir ou en activité, un programme de montée en compétence individualisé et visant à l'acquisition des compétences nécessaires pour relever le défi majeur de la transition énergétique dans le secteur du bâtiment.

Le programme « FEE Bat ARCHI », dédié à l'accompagnement des enseignants des Écoles nationales supérieures d'architecture (ENSA), est décomposé en quatre phases :

- État des lieux des ressources, pratiques existantes y compris celles produites par les laboratoires des écoles et identification des besoins en ressources manquantes pour les enseignants (kits pédagogiques).
- Analyse des données collectées pour définition des objectifs de formation et des modules de formation qui permettront la rédaction de cahiers des charges pour la conception de parcours d'accompagnement et de ressources pédagogiques associées.
- Conception des parcours de formation et des ressources pédagogiques associées.
- Déploiement de l'accompagnement et mise à disposition des ressources.

Pour piloter et coordonner cette action avec l'ensemble des ENSA, le ministère de la Culture a nommé Messieurs Bertrand Lemoine (Référént national) et Dimitri Toubanos (Coordinateur).

MESURE 13

Pérenniser le statut des enseignants contractuels et maîtres de conférences associés porteurs des thématiques liées à la transition écologique, et inviter d'autres spécialistes.

MESURE 14

Favoriser le recrutement de nouveaux enseignants porteurs des thématiques liées à la transition écologique.

CHAPITRE V

**NOUVELLES
PRATIQUES PRO-
FESSIONNELLES**

202

203

MESURE 15

Valoriser par des ECTS les initiatives collaboratives et les actions d'expérimentation vertueuses sur le plan écologique.

LA MATIÈRE ET SES CYCLES

- Antoine Aubinais
- Architecte, Co-fondateur
- Bellastock

Transition écologique et enseignement

L'épuisement des ressources, le contexte social et environnemental actuel doivent nous pousser à renouveler notre manière de faire, de penser l'architecture, la ville et les territoires et donc la manière de les enseigner. Deux pistes à développer dans l'enseignement : une meilleure connaissance du terrain, de la matière et de ses cycles, et une prise de conscience de la forte dimension sociale que les projets urbains ou architecturaux revêtent, à toutes les étapes de leur élaboration.

Ressource et cycle des matériaux

La pratique et l'apprentissage par le geste sont complémentaires à nos enseignements théoriques. Ils reconnectent l'architecte au terrain et contribuent à sa compréhension des cycles des matériaux : de leur extraction à leur transformation, en passant par leur mise en œuvre puis par leur déconstruction.

L'architecte, en prenant conscience que ce qu'il construit sera déconstruit, que la matière circule et est une ressource renouvelable, adapte ainsi sa pensée conceptuelle et anticipe la réversibilité des projets : le réemploi des matériaux, l'utilisation de matériaux bio et géo-sourcés peu ou pas transformés, la modularité des espaces...

Transition sociale 1

L'objectif est d'introduire les futurs professionnels de la construction aux processus propres à la production et à la mise en œuvre d'un projet.



Mobilab, inauguration © Bellastock

Construire, c'est aussi comprendre l'ensemble des enjeux liés au chantier, les différents savoir-faire et compétences qu'il mobilise, la temporalité de la construction. Construire, c'est prendre conscience de son intensité sociale : concevoir, construire, inaugurer, déconstruire sont autant de moments propices à la rencontre et à l'échange.

Construire, c'est également replacer au centre du débat public les processus intrinsèques à la fabrique de la ville. Rendre le chantier visible et accessible, c'est sensibiliser et outiller les habitants et usagers pour en faire des citoyens concernés.



Actlab, laboratoire manifeste du réemploi de Bellastock
© Clément Guillaume

DÉMARCHE DÉFIS RÉCUP' (ENSA NANCY) : POUR UNE VALORISATION DES MAQUETTES ET DE LEURS MATÉRIAUX...

- **Christophe Huon**
- **Enseignant**
- **ENSA Nancy**

Les étudiant.e.s de l'École Nationale Supérieure d'Architecture de Nancy produisent chaque année plus de 8 000 maquettes (d'étude, d'atelier, support, expérimentales, de rendu...), dont 90 % de la fabrication est effectuée au domicile de ces jeunes.

En première et deuxième année de licence, chaque étudiant.e peut ainsi réaliser jusqu'à deux maquettes par semaine, pour une durée hebdomadaire de 15 heures et un budget annuel de 700 euros.

En juillet 2016, hormis les quelques maquettes récupérées par les étudiant.e.s ou l'école, la quasi-totalité de ces travaux était mise au rebut !

À la rentrée 2016-2017, face à cette situation choquante, une dizaine d'étudiant.e.s et un enseignant – appuyés par la direction de l'école – ont créé le collectif DÉCUP' afin de :

- redonner aux maquettes leur juste valeur ;
- développer des voies de valorisation des maquettes, et non d'élimination ;
- collecter et réutiliser les matériaux.



Démarche Défis Récup' – © Christophe Huon

La première action menée par ce collectif a été la création d'étagères de rangement des maquettes et de cartouches individuels permettant leur identification.

Ensuite, une étude a été réalisée – sur la base des pratiques étudiantes – pour recenser les nombreux matériaux employés en maquettage et caractériser leur fréquence d'utilisation, les dimensions des chutes et leur valeur financière.

Enfin, une campagne teasing a été menée durant deux mois, dans le hall de l'école, afin de sensibiliser progressivement l'ensemble des étudiants – mais également les enseignants, personnels administratifs et visiteurs – aux bienfaits du réemploi :

- Dévoilement, chaque semaine, d'une affiche et d'un encart explicatif (DÉCUP', démarche 3RVE, action Valorisation des maquettes & workshop « Création de bacs de recyclage »).
- Collecte des réponses des étudiant.e.s à la question : « Et vous, que feriez-vous avec 100 euros économisés en réutilisant des matériaux ? » En effet, avec un taux de précarité de 20 %, le monde étudiant est sensible à la moindre économie pour aller au cinéma, retourner dans sa famille, manger à sa faim...
- Réalisation d'une sculpture progressivement envahissante, agrégeant des maquettes récupérées dans les poubelles, afin d'offrir une vision choc du gâchis permanent. Cette œuvre a ensuite été exposée au festival Imaginales (Épinal) puis acquise par une collectivité.

Cette action a, depuis 2016, été présentée et honorée dans de nombreux colloques (rencontres EnsaÉco Lyon, assises Région Architecture, rencontres Culture et Développement durable/Ministère de la Culture, rendez-vous des Éco-matériaux/Québec...).

Aujourd'hui, le réemploi est enseigné à l'ENSA Nancy, dans

le cadre de cours magistraux, TD et séminaires. De plus, de nombreux mémoires et rapports sont produits chaque année sur le sujet.

Désormais, au sein de l'ENSA Nancy, chaque maquette a un trajet bien défini...

- L'étudiant.e peut la récupérer pour la conserver.
- Sinon, l'école peut la récupérer pour une exposition ultérieure.
- Sinon, si elle est en bon état, elle est conservée par DÉCUP' pour l'offrir au public lors de sa « Bourse aux maquettes » annuelle, unique en France. En 2018, près de 500 maquettes ont ainsi été récupérées par les visiteurs – de 5 à 90 ans – de la Folle Journée de l'Architecture (Nancy), afin d'agrémenter leur salon, bureau, chambre, commerce...
- Sinon, si elle n'est pas en bon état, elle est démontée et chaque matériau réutilisable est rangé dans des bacs de recyclage – conçus, réalisés et gérés par DÉCUP'. Ces bacs sont en accès libre à tout.e étudiant.e en recherche de matières premières pour ses prochaines réalisations.
- Enfin, tout matériau non réutilisable est mis au rebut.



Bacs en accès libre. © Christophe Huon



Démarche Défis Récup' – © Christophe Huon

Cette démarche – simple, évidente et respectueuse – valorise durablement le lien entre l'étudiant.e et sa production architecturale :

- la maquette n'est plus un déchet mais une œuvre pouvant avoir une seconde vie auprès d'un public admiratif ;
- les matériaux récupérables ont une réelle valeur et méritent un réemploi ;
- toute action vertueuse, menée dans le cadre de la scolarité, a de grandes chances d'être reproduite sur les futurs chantiers.

En permettant au final d'offrir à chaque étudiant.e une économie annuelle de près de 200 euros, on peut considérer que le pari est tenu !

Membres concepteurs : Lothaire Arnoux, Benoît Besançon, Raphaëlle Guillot et Audrey Rogez (étudiant.e.s) et Christophe Huon (enseignant-chercheur).



© Christophe Huon



© Christophe Huon



© Christophe Huon

MESURE 16

Accompagner et favoriser l'initiative individuelle ou collective en mettant en place une Bourse nationale interministérielle pour soutenir les projets les plus exemplaires.

MESURE 17

Encourager les ENSA à intégrer un réseau de structures d'accompagnement à la création d'entreprise (incubateurs, pépinières, tiers lieux, etc.).

ANCA : FORMER LES JEUNES DIPLOMÉS AU TRAVAIL EN COLLECTIF ET DÉVELOPPER UN MODÈLE VIABLE DE PRATIQUE ARCHITECTURALE CONTEMPORAINE

- Christophe Huon
- Enseignant
- ENSA Nancy

- Sébastien Ramirez
- Enseignant
- ENSA Nancy

Depuis quelques années, sous l'effet notamment de la crise économique et de la raréfaction de la commande publique, les jeunes architectes français – faisant preuve d'une résilience vertueuse – explorent de nouveaux champs de commandes, développent de nouveaux modes de production de l'architecture et de nouveaux types d'organisation entrepreneuriale.

Dans une profession où prévalait essentiellement la pratique individuelle de la maîtrise d'œuvre libérale, de plus en plus de jeunes diplômés n'hésitent pas à s'organiser sous forme de collectifs pluridisciplinaires agissant sur et avec l'architecture et ses usagers. Ces collectifs sont souvent basés sur un passé commun d'étudiants, d'expériences et de pratiques portant des valeurs éthiques fortes de bienveillance, de respect des valeurs sociales, écologiques et d'égalité.

S'ils permettent l'entraide, le partage des moyens, des difficultés et des progrès, ces collectifs sont aussi – voire surtout – le lieu du partage d'une vision, de pluridisciplinarité et d'un engagement dans le monde et dans sa transformation.

La valeur vertueuse apportée par les collectifs au regard du grand public par rapport au métier d'architecte n'est pas négligeable. En effet, les collectifs sont très souvent en contact direct avec les habitants, notamment dans leurs actions de concertation-médiation, de chantiers participatifs, d'implications urbaines et humaines. Ils offrent ainsi une situation inédite dans laquelle les habitants peuvent dialoguer et se poser des questions autour de l'architecture, l'écologie, l'économie...

Cette pratique de collectifs d'architecture, si elle est porteuse de diversification et donc de relais économiques, est cependant encore émergente et peu étudiée. Nombreux sont ceux qui cherchent encore à acquérir des compétences et des méthodes pour mieux se structurer et stabiliser leur modèle économique. Pour d'autres, plus chevronnés, se pose la question du rapport et de l'accès à la maîtrise d'œuvre dans le cadre d'une profession réglementée.

Si l'on s'attache aux conséquences positives de ces nouvelles pratiques, il est possible d'envisager que plus structurées, notamment par une mise en lien avec l'enseignement et la recherche, elles seraient porteuses d'évolutions permettant, au travers de l'innovation, de développer des relais de croissance pour les acteurs de la filière de l'architecture.

Dans ce cadre, l'ANCA – Atelier National des Collectifs d'Architecture – est un dispositif innovant, naviguant entre résidence et incubateur, pour professionnaliser les pratiques collectives de type « makers » des jeunes entreprises et diplômés afin de créer une activité économiquement rentable et durable.

Cette formation longue est destinée à un large public : du professionnel de l'architecture au jeune diplômé, en passant par les personnes ayant des acquis, de l'expérience ou en reconversion professionnelle dans le domaine de l'architecture.

Ce dispositif inédit est porté par l'École Nationale Supérieure d'Architecture de Nancy et soutenu par le ministère de la Culture dans le cadre du programme CULTURE PRO.

Impulsées par des dynamiques « bottom-up », les actions entreprises par les collectifs sont empreintes d'éthique avec une volonté d'action en marge des contraintes.

Le but de l'ANCA est de proposer des échanges basés sur « l'économie de la connaissance » en capitalisant sur les expériences et constats de chacun. Chaque collectif arrive ainsi à l'ANCA avec son projet de collectif, déjà créé ou en devenir, et repart avec des réponses concrètes et des solutions.



Atelier National des Collectifs d'Architecture. © ANCA

Les objectifs de la formation sont les suivants :

- situer sa pratique en collectif dans un contexte historique et international ;
- rencontrer et échanger avec un grand nombre de collectifs, notamment par la participation aux événements Superville et Bellastock ;
- utiliser et appliquer en temps réel des outils et méthodes innovants autour de projets de collectif, accompagné par des professionnels ;
- sensibiliser les collectifs aux contraintes réglementaires et aux risques potentiels auxquels ils s'exposent ;
- acquérir des clefs pour un travail collectif efficient, tant dans l'organisation que dans les relations humaines ;
- maîtriser les contraintes administratives et comptables appliquées au projet ;
- comprendre et orienter la communication sur les réseaux.

La formation se déroule en cinq phases :

- histoire de la pratique en collectif ;
- gestion du collectif et de ses acteurs ;
- communication et crédibilisation du projet ;
- structuration de l'entreprise, choix de la forme et protection ;
- circulation des budgets publics et communication d'influence.



Atelier National des Collectifs d'Architecture. © ANCA

CHAPITRE VI

RÈGLEMENTATION ENVIRONNEMENTALE

222

223

MESURE 18

Enseigner l’historique et le contexte réglementaire et normatif pour favoriser l’ouverture des écoles à des filières émergentes et à des pratiques alternatives (matériaux biosourcés, terre crue, matériaux de réemploi, etc.).

LE RAPPORT À LA RÉGLEMENTATION

- Marc Benard
- Maître de conférences associé
- ENSA Paris–Val de Seine

Depuis 45 ans, les architectes protestent régulièrement contre les réglementations thermiques successives, qui sont très majoritairement subies et parfois contournées, et le plus souvent mal comprises à la fois dans leurs objectifs et dans leur mise en œuvre. L’enseignement reflète cette attitude, avec l’idée dominante que les étudiants se confronteront aux réglementations en rentrant dans le monde professionnel, et qu’elles n’ont pas vocation à être abordées dans le cursus, sauf dans quelques cours STA et en HMONP. Ce point aveugle de la formation est aujourd’hui handicapant alors que les enjeux énergétiques et climatiques transforment l’architecture.

À la suite du choc pétrolier de 1973 ont été mises en place dans la plupart des pays développés de premières réglementations thermiques, contraignant les architectes à modifier substantiellement et brutalement leurs modes de conception. L’objectif d’atténuation du changement climatique induit depuis quelques années un nouveau bouleversement réglementaire, avec l’objectif à court terme de neutralité carbone des constructions neuves et de forte amélioration énergétique du parc immobilier existant. Les réglementations en vigueur, dont la réglementation thermique, sont parfois enseignées dans les ENSA, dans l’optique d’une application professionnelle immédiate, en particulier en cycle HMONP, et parfois avec une approche critique. De manière beaucoup plus rare (5 modules pédagogiques identifiables sur Taïga), les réglementations sont abordées sous l’angle historique, en mettant en relation le contexte de leur apparition, leurs incidences sur la production architecturale et leur évolution.

La première réglementation thermique apparaît en France en 1974, en réaction au choc pétrolier de 1973 et pour réduire la facture énergétique. L'objectif est de réduire de 25 % la consommation des bâtiments d'habitation neufs en agissant sur les déperditions des parois et de renouvellement d'air. C'est ainsi que se généralisent l'isolation thermique, les doubles vitrages et la ventilation mécanique, provoquant une rupture brutale dans les modes de conception architecturale. Après le second choc pétrolier de 1979, la réglementation thermique 1982 définit une nouvelle progression de 20 % et vise une réduction des besoins de chauffage, qui prennent en compte les apports solaires gratuits. La troisième réglementation thermique, en 1988, élargit son champ en s'appliquant aux bâtiments non résidentiels. Elle introduit un mode de calcul non plus des déperditions, mais des consommations, permettant de prendre en compte la performance des équipements mis en œuvre. Cette logique s'applique jusqu'à la RT 2012, qui réintroduit des objectifs de limitation des besoins de chauffage, éclairage et rafraîchissement (notion de Bbio), ce qui implique une architecture intrinsèquement bien conçue en termes de thermique d'hiver, de confort d'été et d'éclairement naturel. Enfin, à partir de 1980, différents labels (Haute isolation, HPE, BBC, etc.) ont incité à dépasser les exigences réglementaires et ont préfigurés les réglementations ultérieures.

Si les constructions neuves sont soumises depuis 1974 à une réglementation thermique, les bâtiments existants ne sont concernés que depuis 2007 (décret du 19 mars 2007) par des obligations réglementaires. Les deux tiers du parc existant ont été construits avant 1974, les constructions neuves correspondant à environ 1 % d'accroissement annuel. L'amélioration de l'existant apparaît ainsi comme la piste prioritaire de réduction des consommations d'énergie et de réduction des émissions de gaz à effet de serre. La réglementation prévoit des exceptions pour les bâtiments sans réel enjeu énergétique et pour ceux présentant un

caractère patrimonial. L'architecte a dans ce cadre un rôle important de filtre culturel, afin que le bâti vernaculaire, les solutions techniques atypiques, les œuvres architecturales singulières et les édifices ou composants patrimoniaux échappent à une normalisation systématique.

La compréhension de ces réglementations successives permet de mettre en évidence l'articulation entre le contexte social, économique, politique et environnemental et la production architecturale, et donc donne des clés pour analyser ce qu'est une réglementation. Elle permet également d'analyser l'impact des réglementations sur la conception, avec par exemple un effort sur l'isolation et la conception bioclimatique, plutôt porté par les architectes, entre 1974 et 1988, puis un effort sur les systèmes énergétiques de 1988 à 2012, porté par l'ingénierie et désresponsabilisant les architectes. J'aborde ainsi, dans mon cours d'architecture écologique, de manière parallèle l'évolution du contexte global, de la pensée écologique, des réglementations énergétiques et des productions architecturales. L'apparition de la première réglementation thermique est par exemple abordée avec des rappels de physique du bâtiment, une évocation de l'histoire du confort, du chauffage et des matériaux isolants, la présentation des précurseurs – orangeries et serres des XVII^e et XVIII^e siècles, maisons solaires américaines du milieu du XX^e, exemples vernaculaires –, et en illustrant par des exemples architecturaux antérieurs et postérieurs à l'application de la réglementation, avec en particulier la réduction drastique des surfaces vitrées. De même, le développement de bâtiments passifs et sans chauffage ou climatisation s'inscrit dans le contexte germanique du climat semi-continental, de l'innovation industrielle et de la fiabilité des résultats, mais également de la diffusion à travers l'Europe, par des vecteurs culturels, techniques et politiques, de modèles techniques puis architecturaux. Cette approche fournit aux étudiants des clés d'analyse en cas de projet de réhabilitation sur des édifices, en leur permettant de lier la période de construction et la réglemen-

tation ayant contraint la conception. Elle permet également de comprendre les processus d'évolution architecturale provoquée par la réglementation, et éventuellement de donner l'envie de s'impliquer dans ces évolutions. Elle permet enfin, en rapprochant des sujets souvent traités à part par les champs STA (thermique, énergie), HCA (histoire de l'architecture), SHS (confort) et TPCAU (projet), de mieux faire comprendre aux étudiants les liens implicites entre enseignements et la nécessité d'une vision holistique de l'architecture.

FAVORISER L'OUVERTURE DES ÉCOLES À DES FILIÈRES ÉMERGENTES ET À DES PRATIQUES ALTERNATIVES : LE CAS DES MATÉRIAUX DE RÉEMPLOI

- Anne Coste
- Professeure
- ENSA Grenoble

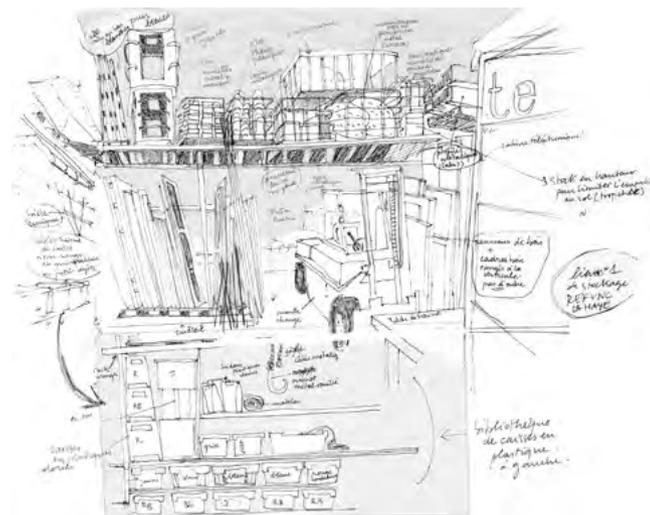
L'engagement qui est le mien en faveur de l'enseignement de la transition écologique dans les ENSA ne se distingue pas d'un travail d'équipe. Que ce soit à l'ENSA de Saint-Étienne où j'ai enseigné les fondements du développement durable en architecture aux côtés de Stéphane Hanrot de 1994 à 1999, ou bien à l'ENSA de Grenoble dans l'équipe pédagogique de la thématique de master Architecture, environnement et cultures constructives, avec Nicolas Dubus. Le témoignage que je vais apporter ici porte sur l'expérience, plus personnelle, de l'encadrement de deux thèses de doctorat au sein de l'unité de recherche AE&CC à Grenoble.

Impliquée dans le réseau EnsaÉco, il me tient à cœur à la fois de contribuer aux réflexions qui y sont portées et de retranscrire dans mon travail quotidien d'enseignante et de chercheuse les résultats de ses travaux. Parmi les « Mesures basculantes » élaborées et votées par le réseau, la dix-huitième porte sur la réglementation environnementale. Elle cherche à « favoriser l'ouverture des écoles à des filières émergentes et à des pratiques alternatives », notamment

les matériaux de réemploi qui sont au cœur des deux thèses évoquées ici¹. Ces travaux que j'ai suivis, l'un entre 2010 et 2014, l'autre entre 2015 et 2019, nouent des liens féconds entre pratique opérationnelle, recherche et enseignement, ils s'inscrivent tous les deux dans une démarche fortement promue dans notre laboratoire : la recherche par le projet.

Pour un processus de production de l'architecture vernaculaire contemporaine²: Pédagogie, expérimentation et construction dans un campement rural au Brésil³ :

c'est le titre de la thèse de Thiago Lopez Ferreira, soutenue en décembre 2014. Dans ce cadre, l'auteur a mobilisé le projet et la construction d'un habitat en matériaux de réemploi pour et avec une famille d'une communauté rurale au Brésil. Pour ce faire, il a imaginé et mis en œuvre un chantier-école dans lequel étaient impliqués, aux côtés de volontaires et de membres de la communauté, des étudiants de l'école d'architecture de São Paulo, dans le cadre d'un module d'enseignement mis au point pour l'occasion. Le projet de la maison a été entièrement conçu et réalisé à partir de ressources trouvées sur place : terre, eucalyptus mais aussi caisses de transport de moteurs de l'usine voisine récupérées, démontées et réassemblées, fenêtres et portes de réutilisation, etc. Dans ce premier cas, le cadre réglementaire était assez peu contraignant et c'est surtout les dimensions économique, technique et surtout humaine qui ont été au cœur de cette première expérience de pratique alternative de l'architecture.



Croquis refunc

Vers une architecture oïko-responsible, le réemploi comme outil de transition

Expérimentations et outils : soutenue en mai 2019, la thèse⁴ de Marie de Guillebon établit un état des lieux essentiellement européen de la pratique (re-)émergente du réemploi et analyse la manière dont elle oriente la triple pratique de l'architecture (maîtrise d'œuvre, recherche, enseignement). Pour ce faire, l'auteure a choisi comme terrain d'observation et d'expérimentation des agences et bureaux d'études spécialisés dans cette pratique mais aussi un module pédagogique qu'elle a co-construit et co-animé à l'ENSAG pendant trois ans. Ce module interdisciplinaire, proposé en collaboration avec des collègues ingénieurs de Grenoble-INP, offre l'opportunité aux étudiants de découvrir la pratique du réemploi, son cadre historique, culturel, économique et réglementaire ; les méthodes d'identification, de recensement et de description des

¹ Je n'ai pas ici la place de les détailler mais les liens indiqués dans les notes de bas de page suivantes permettent d'en prendre connaissance dans le détail.
² Co-direction de thèse : Anne Coste (AE&CC, France) et Akemi Ino (groupe de recherche Habitação e Sustentabilidade Habis/IAU/USP São Carlos, Brésil). <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-01310505/document>.
³ Co-direction de thèse : Anne Coste (AE&CC, France) et Akemi Ino (groupe de recherche Habitação e Sustentabilidade Habis/IAU/USP São Carlos, Brésil). <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-01310505/document>.

⁴ Direction de thèse : Anne Coste (AE&CC, France). <http://www.theses.fr/s139567>.

ressources disponibles, leur potentiel et leur influence sur le travail de conception architecturale ainsi que la place de l'expérimentation dans l'activité de projet. Ce module a bénéficié en temps réel des résultats de recherche de la thèse de Marie de Guillebon, il a permis en retour de tester certaines hypothèses formulées dans le cadre scientifique.



Panoramique de la chaîne de démontage

Au sein de l'unité de recherche AE&CC, nous portons la conviction qu'un des leviers pour activer la transition socio-écologique en architecture est de faire dialoguer sans cesse acteurs, chercheurs et enseignants. Ce lien, éprouvé dans différentes situations de recherche ancrée dans le projet⁵ (projets étudiants, projets d'agence, projets d'enseignement), est fécond en termes de résultats scientifiques, il permet également de faire évoluer, de manière très réactive, contenus et méthodes d'enseignement⁶.

⁵ Par exemple : A. Coste, N. Dubus et S. Sadoux, 2016. Communication « Spatialiser la transition socio-écologique. L'articulation recherche / pédagogie / acteurs territoriaux pour saisir les "écosystèmes énergétiques territoriaux" en milieu rural », au colloque Les enjeux de l'opérationnalisation du développement durable pour la transition socio-écologique : un dialogue multipartite et interdisciplinaire entre la France et le Québec, 84^e Congrès de l'ACFAS, Montréal, Canada.

⁶ A. Coste et N. Dubus, 2019. Communication « Des territoires de montagne comme ressource patrimoniale : quelques exemples récents d'intégration de la transition énergétique dans l'enseignement du projet architectural », 3^{es} rencontres 'al Mi'mâr', La transition écologique et sociétale face aux problématiques liées au patrimoine architectural et paysager, Marrakech, 18-20 mars.

RETOUR D'EXPÉRIENCE AUTOUR DES PRATIQUES DE REEMPLOI : LE DIAGRAMME DES VALEURS, UN NOUVEL OUTIL SPÉCIFIQUE

- Marie de Guillebon
- Enseignante
- ENSA Grenoble

Le réemploi est défini par le Code de l'Environnement et par l'ADEME de façon très généraliste. Il n'existe pas encore d'application de sa définition en architecture. Il présente pourtant le fort intérêt d'en interroger les pratiques au prisme des transitions multiples qui s'opèrent.

Notre travail de thèse mené entre 2015 et 2019 nous a permis d'amender ces définitions afin d'ouvrir des perspectives d'engagement concret. Dans son application en architecture, cette pratique consiste en une opération de reconnaissance et d'extraction des valeurs résidentes des gisements. Elle repose ensuite sur les savoirs architecturaux pour reconnaître les valeurs de ces biens afin d'optimiser au mieux leur remise en projet. Cette remise en projet suppose alors un rapport non hylémorphique¹ à la matière et conduit à une économie matérielle et intellectuelle territorialisée².

¹ Voir le travail de Tim Ingold (Tim Ingold, Hervé Gosselin, Hicham-Stéphane Afeissa, *Faire : anthropologie, archéologie, art et architecture*, Éd. Dehors, 2017).

² Cette définition appliquée à l'architecture est le fruit d'un double travail de terrain auprès d'une sélection de praticiens de l'architecture et au cours d'une expérience pédagogique menée de 2016 à 2018.

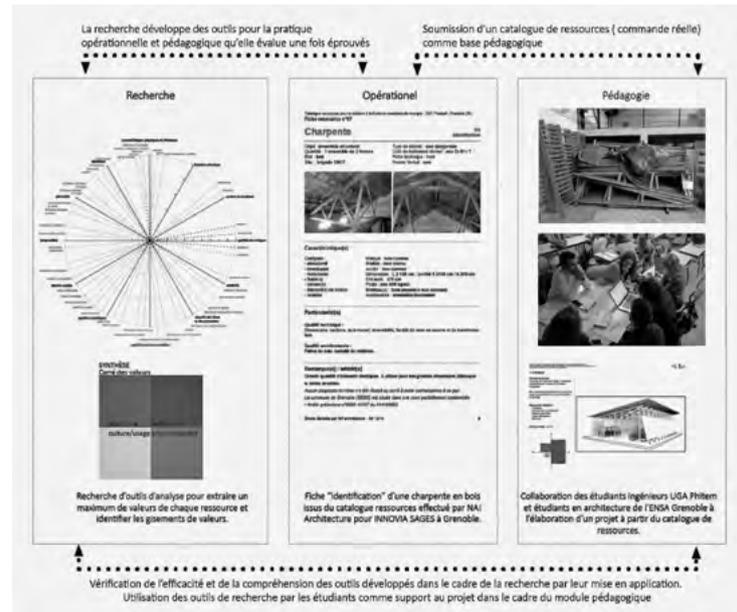
Nous abordons le réemploi comme un outil pour interroger des automatismes de projet et points de la grille pédagogique pour tendre vers une architecture oïko-responsable³.

Dans le cadre du programme de recherche connexe⁴, nous avons monté un module pédagogique d'introduction aux pratiques de réemploi conduit en collaboration avec des ingénieurs en génie civil de l'Université Grenoble Alpes. L'objectif pédagogique était d'articuler les dimensions matérielles et immatérielles⁵ de l'existant et des composants tout en intégrant des principes de l'apprentissage expérientiel⁶.

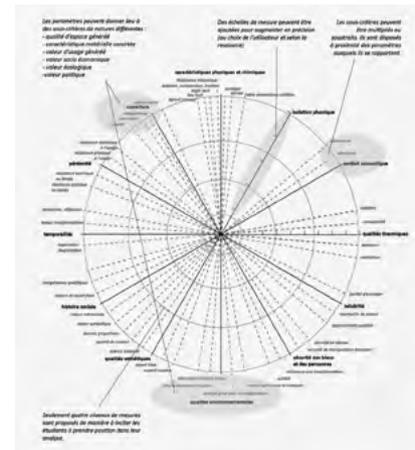
Le réemploi propose d'autres cadres de valeurs que ceux du projet classique. Ce glissement nécessite des outils permettant de les identifier et aller au-delà d'une seule version améliorée du diagnostic déchet.

La note ci-dessous présente l'outil diagramme des valeurs issu de la recherche et expérimenté par les étudiants, les incitant à affûter la qualification des éléments avant leur réemploi. La mise en pratique et l'autoévaluation enseignante de cet outil font converger plusieurs mesures basculantes édictées lors des rencontres EnsaÉco à Nancy, notamment les mesures 1, 2, 6 et 7 concernant les pratiques pédagogiques.

³ Terme défini dans la thèse « *Vers une pratique du réemploi en architecture. Expérimentations, outils, approches* », p. 9.
⁴ Projet de recherche REPIC, lauréat de la première session des programmes de recherche interministérielle intitulée « *Architectures du XX^e, ressources pour l'architecture soutenable du XXI^e* » qui se déroule entre 2016 et 2019.
⁵ Les immatériaux en architecture pourraient être définis comme l'ensemble des paramètres culturels, historiques, symboliques et techniques (acoustiques, thermiques, énergétiques, etc.) qui qualifient le vide construit, participent au confort d'habitation et confèrent une épaisseur narrative à l'édifice construit. Ils font partie de l'ensemble des capacités résidentes dudit élément.
⁶ Voir à ce sujet, le travail de terrain de ma thèse, « *Vers une pratique du réemploi en architecture. Expérimentations, outils, approches* », temps 1, chapitre 2.

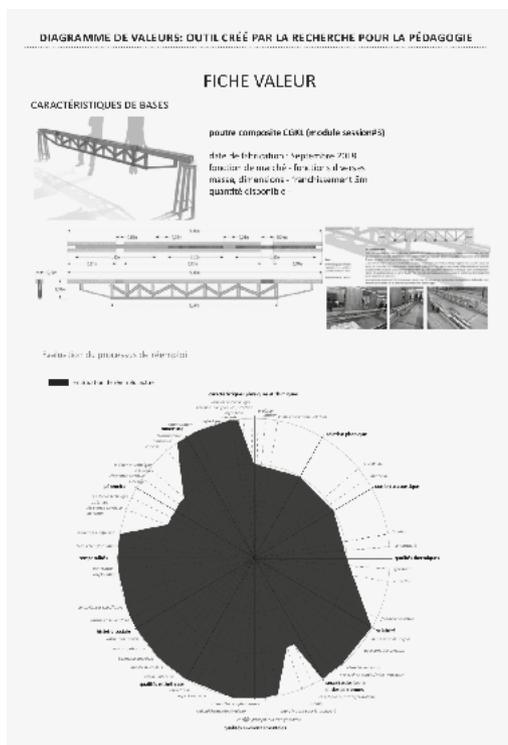


Processus d'interaction entre la recherche, la pédagogie et la pratique opérationnelle effective dans le module pédagogique S9 et le projet de recherche REPIC, architecture du XX^e siècle – © Marie De Guillebon



Description du diagramme des valeurs. Version septembre 2018 – © Marie De Guillebon

L'exercice fut une étape intéressante pour basculer dans le projet. Ces critères déclinent les critères fondamentaux de l'architecture que sont le confort d'usage et de mise en œuvre, la salubrité et la sécurité. Le repérage et la justification des critères et des sous-critères reposent sur une véritable « attention » à l'existant. La dissociation de ces critères, pourtant intrinsèquement interdépendants, permet d'affiner l'analyse, d'entrer dans la complexité des valeurs, de les nommer et d'orienter de façon pertinente et sensible leur réemploi. Les étudiants pouvaient personnaliser leur diagramme, en insérant ou supprimant des sous-critères pour affiner leurs propos et résultats.



Le choix du diagramme radar répond à trois objectifs : nommer les valeurs et être rigoureux dans le vocabulaire technique ; rendre visuelle la synergie entre les caractéristiques matérielles, physiques, techniques et les valeurs générées, et enfin, aller au-delà des imaginaires automatiques et générer de nouvelles fictions.

Ce principe de synergie est un point clef des transitions et rejoint en filigrane les mesures basculantes. Le diagramme est un outil relationnel, il ne tend pas à être universel mais chaque acteur du projet peut se l'approprier. Cette capacité de l'outil à générer des capsules de dialogue, d'échanges, de collaboration en fait un bon support de décision collective. En effet, dans ce cadre de travail, il arrive que certains critères puissent faire l'unanimité lorsqu'un seul peut porter au débat. Ces critères sont identifiés et nommés, ce qui stimule l'assimilation des savoirs et des compétences d'identification. La construction d'un tel outil transversal et appréhensible fabrique de la confiance : tout est représenté et discuté au profit d'une croissance des valeurs.

Cet outil doit encore être éprouvé pour gagner en efficacité. Il est intéressant de voir que certains étudiants ne l'ont pas utilisé comme nous l'avions prévu, comme outil d'analyse spécifique, mais sollicité comme outil d'évaluation de leur projet

Cette expérience pédagogique a pu être menée grâce à la mise en place d'une « trialectique » vertueuse entre la recherche, la pédagogie et la pratique opérationnelle, trio qui nous semble essentiel pour accompagner les mutations éco-responsables nécessaires de la discipline architecturale.

LA RÉHABILITATION DES CONSTRUCTIONS EN MÂCHEFER

- Pierre-Antoine Chabriac
- Maître de conférences associé
(nommé Maître de conférences à l'ENSA Bretagne en 2019)
- ENSA Saint-Étienne

La transition écologique consiste non seulement en la conception et la réalisation de nouveaux bâtiments plus respectueux de l'environnement (particulièrement au travers du choix des matériaux de construction) mais également dans la réhabilitation du patrimoine existant.

Engagé dans la transition écologique depuis de nombreuses années – à travers notamment ma formation puis mes domaines de recherches sur les matériaux biosourcés –, j'encadre depuis maintenant quatre ans une option d'ouverture à la recherche pour les étudiants de master 1 à l'ENSA de Saint-Étienne (les étudiants ont le choix entre 3 options d'ouvertures à la recherche). Cette option a, entre autres, pour but de faire le lien pédagogie/recherche en travaillant avec les étudiants sur la thématique que je développe au sein du GRF Transformations de l'ENSASE et du Laboratoire pluridisciplinaire Environnement, Ville et Société (UMR 5600) : la réhabilitation des constructions en mâchefer.

Ce type de construction est le « petit frère » des constructions en terre et représente un patrimoine bâti de plusieurs dizaines de milliers de logements entre Lyon et Saint-Étienne. Ce matériau est composé des cendres et résidus des hauts-fourneaux auxquels a été adjoint un liant (la chaux bien souvent). On ne connaît pas ses caractéristiques physiques, thermiques ni hydriques. Il a été massivement utilisé, depuis la moitié du XIX^e jusqu'au

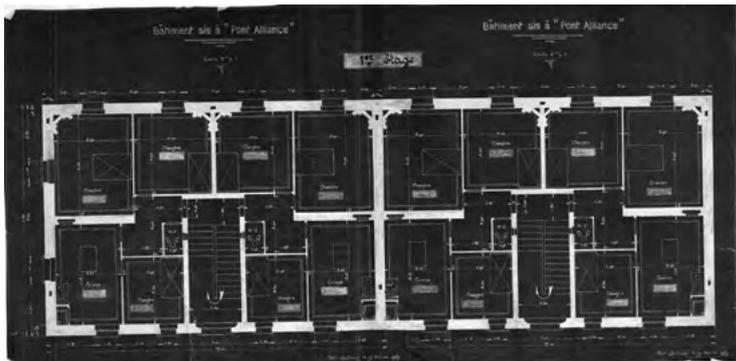
milieu du XX^e siècle. Il a donc beaucoup été étudié à la fin du XIX^e siècle, mais plus du tout depuis l'avènement du béton. Il s'agit donc d'étudier ce matériau et de proposer des solutions de réhabilitation adaptées en utilisant au maximum des ressources locales et biosourcées.

Sur l'année universitaire 2018-2019, le travail consistait à proposer une solution de réhabilitation thermique d'une ancienne usine fonderie à Pont-Salomon, non loin de Saint-Étienne, dont une partie est en mâchefer et le reste en briques. Les étudiants travaillaient en collaboration avec une autre option d'ouverture à la recherche qui concerne les études d'archives. Celles de la fonderie ayant été récemment découvertes, il était alors possible de reconstituer l'histoire des bâtiments avec les matériaux qui les composent.

Après plusieurs déplacements sur place, les étudiants que j'encadrais ont alors pu redessiner précisément les locaux et proposer des solutions de réhabilitation thermique avec des matériaux biosourcés. Ils ont effectué les calculs pour les transferts thermiques et de vapeur sur le logiciel UWert.

Ci-après, quelques exemples de rendus.

Les exercices de rénovations et de réhabilitations sont (malheureusement) bien peu présents dans les écoles d'architecture. Cela représentera pourtant une grande partie de leur activité comme futurs architectes. Il serait donc intéressant – pour ne pas dire intelligent – de les former dès l'école.



Un des plans retrouvés dans les archives



L'usine de Pont-Salomon

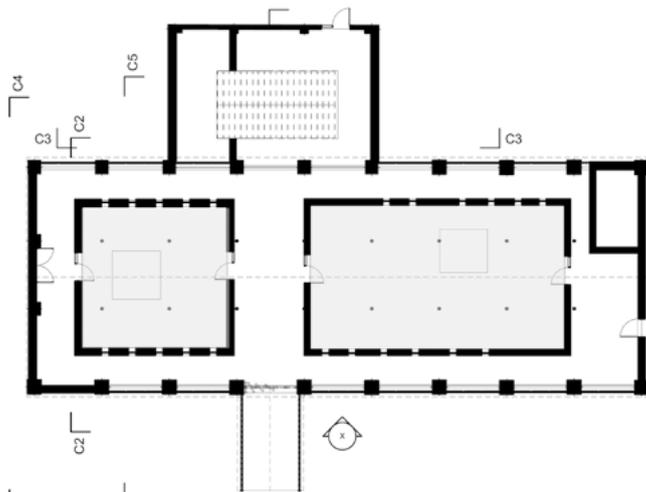
© Rendu de Legrand, Guillaud, Zimmermann et Brissonnaud

Réhabilitation de Pont-Salomon

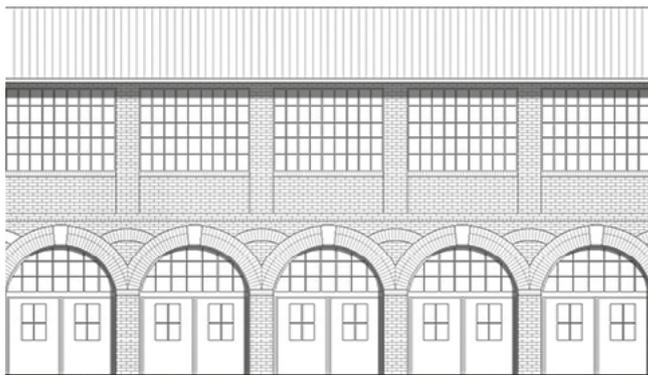
La partie qui concerne la rénovation thermique de ce dossier est l'ancien magasin de stockage de l'usine associé à ce que l'on suppose être l'ancien quai de chargement. Le bâtiment industriel de Pont-Salomon présente un ensemble architectural de qualité. Pour préserver l'ensemble des modénatures des façades, nous avons choisi de ne pas isoler thermiquement par l'extérieur.

Par la suite, la composition des murs a rendu une isolation par l'intérieur complexe avec des traces régulières de condensation ainsi que la mise en place d'une épaisseur d'isolation insuffisante afin de pallier le problème précédemment cité. Cela a abouti à des modèles dont la réponse thermique était insuffisante pour une rénovation.

De plus, la valeur historique du bâtiment a orienté notre choix vers la création de modules installés dans la structure du bâtiment pré-existante pour accueillir les activités envisagées.



Plan du magasin réhabilité



Élévation du magasin réhabilité

MESURE 18

Les modules centraux sont des structures légères préfabriquées à moindre coût, isolées thermiquement.

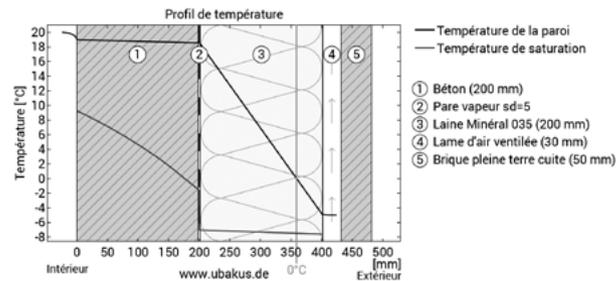
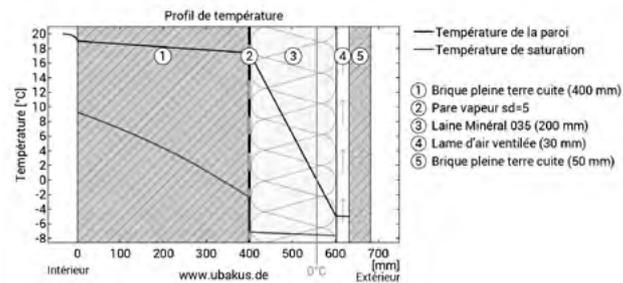
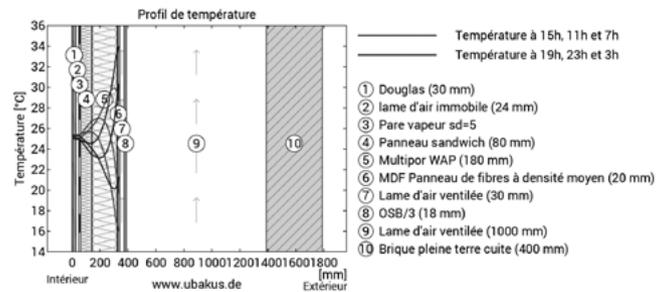
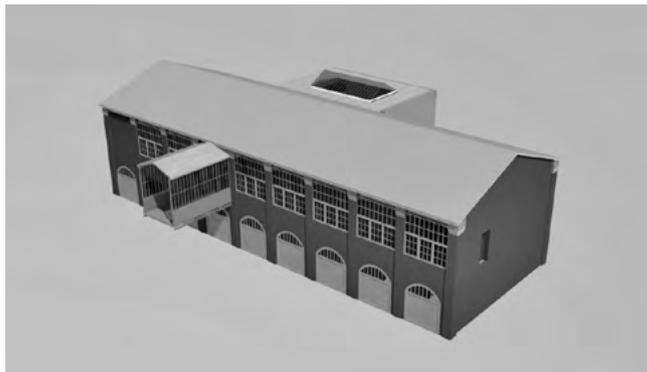
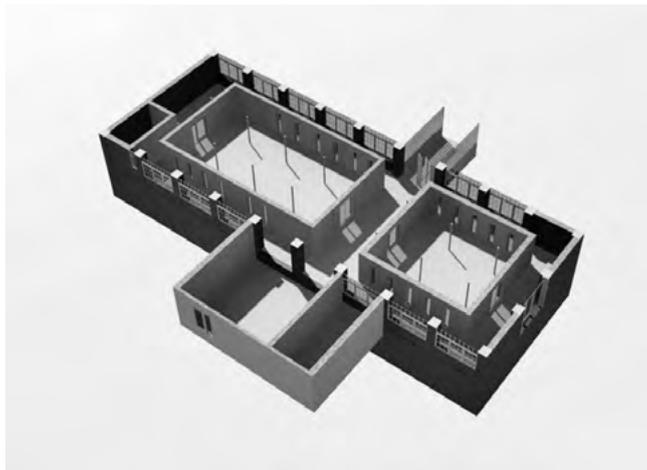
Aucune intervention de renforcement de structure n'est nécessaire à leur mise en place.

Outre les performances thermiques, la boîte présente des qualités acoustiques par un traitement des sections de douglas disposées à l'intérieur (trous dans le panneau qui empêchent la réverbération des ondes sonores). Les « boîtes » peuvent donc accueillir des activités de musique, conférence et autres.

Les murs sont des composants à ossature bois composés de panneaux d'OSB en extérieur et de douglas à l'intérieur. Le remplissage est composé de deux isolants, un panneau sandwich et une épaisseur de laine minérale.

La prise en compte de l'air de la pièce et de la structure existante joue un rôle non négligeable dans le résultat du calcul thermique. Dans le panneau, deux lames d'air (une immobile et une ventilée) permettent de réguler le taux d'humidité dans le mur empêchant la condensation. On traite cette partie différemment du reste, on isole par l'extérieur. Deux compositions de mur différentes, donc deux solutions thermiques spécifiques.

Les parois vitrées sont en triple vitrage menuiserie aluminium.



MESURE 19

Favoriser les retours d'expérience et engager la recherche dans l'évaluation des qualités environnementales et d'usage du cadre bâti.

PÉDAGOGIE ET RECHERCHE AUTOUR DES ENJEUX DE LA RÉNOVATION À L'ENSAP LILLE

- Sabrina Chenafi
- Maître de conférences
- ENSAP Lille
- Téva Colonneau
- Enseignante
- ENSAP Lille
- Antonella Mastrorilli
- Professeure
- ENSAP Lille
- Roberta Zarcone
- Enseignante
- ENSAP Lille

Lors des dernières rencontres du réseau EnsaÉco qui ont eu lieu à Nancy, vingt mesures basculantes pour l'enseignement et la recherche de la transition écologique d'architecture et de paysage ont été votées par l'ensemble des participants des rencontres de Nancy.

Cette contribution présente une expérience concrète d'application des mesures du volet « Pour mettre en œuvre la transition écologique par l'expérimentation et la recherche. » Les expériences pédagogiques que nous présentons ont été développées dans le cadre de la réponse de l'ENSAP Lille et du laboratoire LACTH au programme interministériel « Architecture du XX^e siècle, matière à projet pour la ville durable du XXI^e siècle (2016-2020) ».

L'ENSAP Lille et le laboratoire LACTH en collaboration avec le laboratoire INAMA de l'ENSA Marseille développent le projet « Repenser l'innovation. Connaître et gérer le legs du logement social, expérimental et innovant de la décennie 1968-1978 ».

La recherche s'appuie sur des travaux pédagogiques et des réflexions théoriques portées par chercheurs et enseignants sur les modèles d'innovations au tournant des années 1960-1970.

Au sein du projet de recherche et de pédagogie, des champs disciplinaires complémentaires sont mobilisés. L'équipe STA a mis en place différents enseignements en lien avec cette recherche en cycle licence et en cycle master. Ces enseignements visent à développer une méthode d'intervention qui cherche à trouver, par des simulations énergétiques dynamiques, la représentation des conditions d'usage la plus réaliste. La proposition de cette méthode devrait amener à identifier des stratégies d'intervention appropriées vis-à-vis de la rénovation énergétique.

- **TD informatique (sem.3)** visant, à travers l'exploration des différents procédés de modélisation, à initier les étudiants au partage de projet en temps réel, à l'échange d'informations conceptuelles et à la mise en place d'une maquette numérique «centrale». L'intérêt d'un travail sur le Patrimoine remarquable du XX^e siècle via la méthode numérique offre, d'une part, l'opportunité d'une mutualisation des connaissances apprises en STA et en TD-INFO autour du sujet de la rénovation énergétique et, d'autre part, ouvre plus largement la culture numérique aux champs théoriques et pratiques de conception architecturale et urbaine les plus sensibles à ces questions.
- **TD STA (sem. 3)**. Les TD STA sont consacrés à l'analyse énergétique à l'aide des logiciels de calculs énergétiques opérant dans le même environnement numérique (maquette BIM). Dans la continuité du travail mené en amont lors des TD informatiques et opérant sur une maquette commune, ces TD STA visent alors à montrer l'intérêt d'une analyse énergétique de la donnée numérique par une démarche interopérable.
- **Séminaire de recherche dans le domaine Matérialité**. Dans le cadre de cet enseignement, un mémoire de recherche a été dédié à l'analyse de l'impact de l'utilisateur dans les simulations énergétiques. La réalisation d'enquêtes auprès des habitants d'une des résidences faisant partie du corpus d'étude nous a

permis de construire l'historique de l'occupation et des consommations pour des foyers types.

- **Un séminaire exploratoire en cycle master**. Les étudiants sont amenés à organiser et réinterpréter les données récoltées dans le cadre des enquêtes afin de modéliser les conditions d'usage intérieur dans trois logiciels de simulations énergétiques dynamiques. L'objectif étant la mise en place d'une méthodologie qui prenne en compte la variable de l'occupation, afin de pouvoir quantifier son impact sur les besoins d'énergie et sur sa consommation.

D'un point de vue pédagogique, nous avons essayé de mettre en place une méthodologie innovatrice qui vise à développer:

- une démarche inter et transdisciplinaire du projet de rénovation énergétique ;
- une pratique de collaboration et d'expérimentations autour d'un modèle numérique partagé ;
- une démarche comparative des méthodes de calcul et des résultats à l'aide de différents outils numériques de modélisation et d'analyse énergétique.

Dans une dernière phase de cette recherche (qui se conclura en 2020), la mise en place d'une méthode pour la définition de la variable de l'occupation sera développée. L'analyse des usages permettra de proposer des solutions innovantes et sur mesure capables de mieux répondre aux réelles exigences de confort et de développement durable.

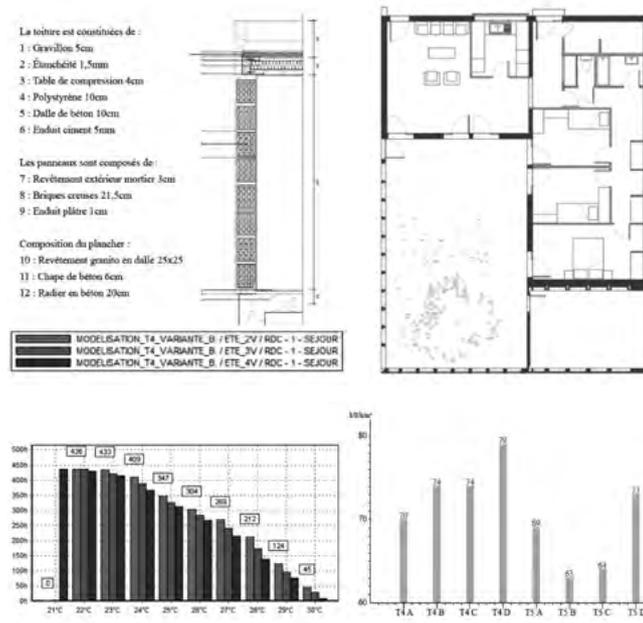
ARTICULER RECHERCHE ET PÉDAGOGIE

DEVENIR DU LOGEMENT SOCIAL EXPÉRIMENTAL ET INNOVANT DE LA DÉCENNIE 1968–1978

- Mohamed Belmaaziz**
- Isabelle Fasse-Clavet**
- Jean-Marc Hueber**
- Maître de conférences (nommé Professeur en 2019)**
- Maître de conférences**
- Maître de conférences**
- ENSA Marseille**
- ENSA Marseille**
- ENSA Marseille**

À l’occasion du programme pluri-annuel de recherche 2016 2020 « Architecture du XX^e siècle, matière à penser pour la ville durable du XXI^e siècle », l’ENSA de Marseille et celle de Lille ont voulu s’intéresser à la question du logement dans le cadre du projet de recherche intitulée « Repenser l’innovation : Connaître et gérer le legs du logement social expérimental et innovant de la décennie 1968-1978 ».

D’un point de vue pédagogique, saisir l’opportunité de ce projet de recherche permet de rompre avec le manque de croisement disciplinaire souvent décrié dans l’enseignement. En s’appuyant sur un corpus commun dicté par des objectifs de recherche, les domaines de compétence sollicités et formes d’enseignement mobilisés favorisent l’émergence d’un environnement propice permettant d’expérimenter l’interdisciplinarité au service de la transition écologique dans une réflexion dans le réel.



Simulation thermique dynamique du comportement d’été et d’hiver

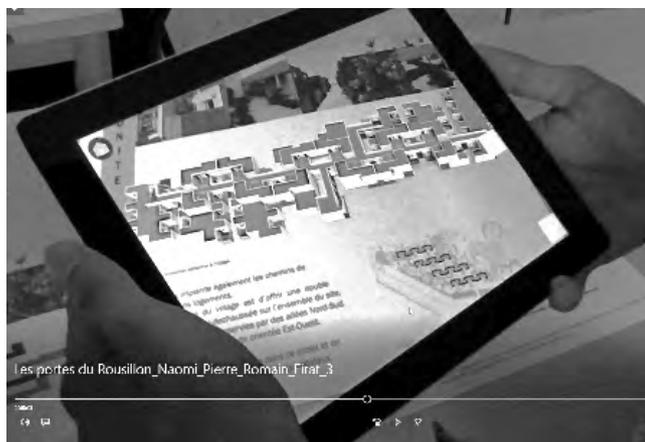


Diagnostic thermique

Les questions environnementales et numériques, thématiques abordées dans les enseignements présentés ci-dessous, sous-entendent une forme de complexité qui ne doit pas être réduite à un enseignement spécifique. Dans ce sens, une approche pédagogique croisée centrée sur une activité de recherche mêlant des enseignements poussés et des compétences diverses doit trouver un prolongement à travers le projet.

Le corpus étudié à l'école d'architecture de Marseille fait appel à des opérations qui se situent sur le littoral méditerranéen. Chacune d'entre elles correspond à des types d'assemblage définis dans le cadre de cette recherche. Il s'agit du lotissement Les Flamants de Mario Fabre à Arles pour l'assemblage tissulaire, du Collet des Comtes d'A. Chrysochérès à Marseille pour l'assemblage linéaire, de Notre-Dame-de-la-Garde de F. Vienne à La Ciotat, pour l'assemblage volumétrique, auxquels viennent s'ajouter la Maille 2 et 3 à Miramas, la résidence de La Croix du Sud, la résidence Maison et Jardins, ainsi que la résidence Le Léopard Vert à Vitrolles. Les approches pédagogiques que nous souhaitons présenter relèvent de différentes formes et modalités d'enseignements, avec des objectifs différents. Les enseignements concernés sont : le séminaire « éco-construction » en master 1 (semestre de printemps 2017-18), le séminaire « transitions et construction soutenable » master 1 et 2 (semestre d'automne 2018-19) et l'option « réalité augmentée et maquette numérique » en licence (semestre de printemps 2017-18).

Dans le cas des deux premiers enseignements, il s'agit de séminaires qui ont pour objectif d'accompagner les étudiants dans un travail de réflexion sur les questions liées au développement soutenable, en particulier le rapport de l'édifice à son environnement du point de vue écologique et énergétique. Le troisième enseignement est un enseignement optionnel de mise en pratique de nouvelles techniques et technologies liées à la modélisation et simulation numérique.



La réalité augmentée au service de l'analyse architecturale. Scénarisation des interactions entre technologies, données textuelles, imageées, libres et modélisations numériques. Travaux d'étudiants sur Notre-Dame-de-la-Garde, Les Portes du Roussillon et Les Flamants.

Les deux premiers séminaires sont chaînés mais n'ont aucun lien direct avec l'enseignement du projet dans le contexte de cette recherche. Les options sur le numérique se sont déroulées en parallèle des séminaires et des ateliers de projet. Certaines passerelles ont pu être effectuées grâce à la présence de mêmes étudiants dans ces différents enseignements.

MESURE 20

Créer une commission d'experts en partenariat avec le Conseil national de l'ordre des architectes et la Direction de l'habitat, de l'urbanisme et du paysage, afin de participer à la veille réglementaire.

AGORA

256

257

LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE POUR LES NULS

● Frédéric Barbe ● Maître de conférences associé
● ENSA Nantes

Pour beaucoup de celles et ceux qui « s'intéressent » (comme on dit), développement durable ou croissance verte sont des expressions d'un moment déjà passé, et notre réseau EnsaÉco parle bien de « transition écologique ». Il y a une clarté, un partage commun, un désir, une ontologie au travail. Mais il ne faudrait pas sous-estimer la force d'une croyance têtue ou cynique qui dit qu'on pourrait tout changer en continuant à être tout à fait les mêmes. Et que la transition, pour bien des acteurs aux manettes, n'est rien d'autre qu'un nouveau mix énergétique, une nouvelle gouvernance algorithmique (je caricature à peine) ou peut-être même une nouvelle espérance messianique de modernisation écologique dont la compensation ou la participation (par exemple) montrent la déstabilisatrice adaptabilité au-delà du pur fixisme technologique. Notre réseau se fonde donc sur un concept qui, loin d'être un opérateur de neutralisation de conflictualité comme l'était peut-être l'oxymoron du développement durable, est plutôt un champ de forces multi-échelles, multi-suppôts, multi-acteurs, multi-ambiances, multi-systèmes, une gigantesque controverse à cartographier et mettre en mouvement avec nos pieds et notre être-ensemble (et pas seulement avec des capteurs numériques).

Alors, la transition écologique (celle que je crois voir notamment dans la diversité, la qualité, mais aussi la fragilité de notre réseau) constitue à ce stade un magnifique espace/moment d'enquête, de confrontation et de délibération, d'invention et de réinvention, un espace débutant et complexe, commun certes (et dans les différents sens de ce

mot) mais toujours menacé de capture. Ces diagnostics, questionnements, rapports de force, expériences et fulgurances constituent ainsi une forme même de l'habiter : un habiter en conscience d'habiter (et qui n'appartient pas qu'à nous). J'ai nommé ici et là quelques traits de cet habiter, le devenir-enquête (l'enquête elle-même nous transforme dans la puissance de l'expérience vécue), les prises de l'habiter (absolument tout peut faire observatoire/laboratoire de la transition) et l'acculturation conflictuelle (celle qui nous oblige à choisir positivement, à éviter les alternatives infernales, à contourner les obstacles, mais aussi défendre ce qui doit être défendu). Ce n'est pas tout à fait nouveau, les historiens de l'environnement ont montré l'historicité de la critique écologique de la modernité et le caractère contingent des devenirs socio-techniques. Mais cela avait été caché, puis oublié.

Dire c'est faire (paraît-il) et notre éco-réseau (poreux, fluide, à t dimensions) d'ENSA a tout lieu de se penser performatif. Installé dans des écoles d'architecture et de paysage, il ne peut qu'aller vers les autres acteurs, professionnels, académiques, habitants, et se confronter à toutes les altérités, se resocialiser en permanence. Dans le contexte de la réforme des écoles, le potentiel transitionnel, comme les qualités existantes de créativité et de mise en jeu, ne doit pas être perdu. La bureaucratisation de la recherche et de la formation (ici, partout) fait aussi partie des conditions de la grande enquête transitionnelle. La transition écologique ne peut donc être une simple niche socio-culturelle, socio-technique ou socio-spatiale (ou alors tout est perdu). Elle s'inscrit dans une approche véritablement systémique de l'écologie, au sens des trois écologies (environnementale, sociale et subjective). Aussi notre réseau s'intéresse-t-il formidablement à l'écologie pour tou-t-es (de quoi enthousiasmer les entrants-e-s), à l'écologie populaire, étendue, ordinaire, arrangée, bricolée. Il a beaucoup d'échelles de travail, mais l'échelle locale n'est pas la moindre, car l'interconnaissance et la

forme concrète de l'agentivité redonnent ici à chacun-e une puissance dans un monde en crise dont la métrologie collapsologique renforce jour après jour le caractère anxio-gène et délétère. Il y a, au plus près de nous, de l'invention et du faire-ensemble ●

TRANSVERSALITÉ

● **Marc Benard** ● **Maître de conférences associé**
● **ENSA Paris-Val de Seine**

Enseignant depuis 2006 dans différentes ENSA (Malaquais, Versailles, Rennes puis Val de Seine), j'intègre la transition écologique à mes studios de projet, séminaires et workshops, et assure depuis 2010 un cours d'architecture écologique. Sur cette période, l'intérêt des étudiants pour ces sujets est devenu de plus en plus marqué, alors qu'ils se perçoivent toujours aussi démunis et peu ou mal formés. À l'issue de ces enseignements, des discussions plus libres avec eux ainsi que les évaluations qu'ils remplissent révèlent la forte attente de cours sur ces sujets, et permettent d'évoquer plus largement la façon dont les étudiants perçoivent la formation à la transition écologique dans leur école.

La grande majorité des étudiants indique, en fin de 3^e ou 4^e année, n'avoir bénéficié d'aucun enseignement lié à la transition écologique, hormis quelques cours de thermique du bâtiment, déjà largement oubliés. Ils perçoivent également que leurs enseignants, à de rares exceptions près, ne sont pas en capacité d'intégrer à leurs studios ou cours les questions environnementales ni de dialoguer avec les étudiants sur ces sujets. La plupart demandent enfin une massification des enseignements liés à la transition écologique, à dispenser tout au long de la licence et du master, et qui devraient être transversaux aux différents domaines d'études et champs disciplinaires.

J'ai l'impression, en échangeant avec mes collègues du réseau EnsaÉco, que ce constat est assez largement partagé et que nos enseignements demeurent marginaux dans les ENSA, entre lesquelles existent toutefois des écarts et degrés d'engagement sur ces sujets. Les prochaines promotions qui vont entrer dans les écoles seront issues de la génération de lycéens qui se mobilisent actuellement pour

le climat et pour l'environnement, ce qui risque d'accroître l'écart entre leurs demandes de formation et les capacités des ENSA à y répondre. La mise en œuvre des mesures basculantes élaborées collectivement à Nancy en 2018 présente ainsi un caractère urgent pour répondre à l'enjeu de former cette génération d'architectes de la transition écologique, sans décevoir leurs attentes, mais au contraire en s'appuyant sur leurs engagements●

A PROPOS DES PÉDAGOGIES INNOVANTES

● Jean-Claude Bignon ● Professeur émérite ● ENSA Nancy

L'importance des enjeux de la transition écologique est une bonne raison pour (re)questionner les modalités de l'enseignement de l'architecture. Il faut dire que la didactique de l'architecture n'a malheureusement que très rarement fait l'objet d'un inventaire un tant soit peu critique. Faute de véritables travaux de recherche, ou de si peu, les enseignants se sont bricolé avec plus ou moins de bonheur, de rigueur ou d'inventivité des manières de transmettre les savoirs, savoir-faire et savoir-être du domaine. Trop souvent les questions de la conception ont été déplacées, voire réduites à celle du projet invitant plus à la reconduction des savoir-faire existants qu'à l'élaboration de pratiques pédagogiques innovantes.

Il est donc réjouissant de penser que les questions environnementales conduisent aujourd'hui à rouvrir les portes et fenêtres de la pédagogie. De toute évidence, le développement de travaux de recherche et d'approches expérimentales devrait nous aider dans ce chantier. Encore faut-il ne pas confondre les deux approches pour bien situer ce que l'on peut en attendre.

Pour emprunter une idée à Philippe Boudon, je dirai que les deux ont le même point de départ : un point d'interrogation. Mais si la recherche se fonde en général sur des méthodes obéissant à des protocoles, l'expérimentation relève plutôt de démarches peu ou moins formalisables. Dans le premier cas, qui est souvent celui pratiqué dans les sciences, on retrouve des cheminements reconnus qui sont déjà un des garants de la qualité de ce qui sera produit. Élaboration d'un

état de l'art, établissement d'hypothèses dans un champ théorique, construction d'un argumentaire logique, dispositif de validation reproductible, reconnaissance par les pairs... sont quelques-uns des moments de la recherche. Dans le second cas, qui est plutôt celui pratiqué dans les arts, le cheminement est moins codifié et ce sont davantage les résultats intermédiaires qui guident la pertinence de l'expérimentation. Énonciation de conjectures, multiplicité des déplacements des variables, épuisement d'un thème, acceptation par conformité à un dire... sont les postures les plus communes en situation expérimentale.

Il ne s'agit pas ici d'opposer des approches ou de penser que l'une pourrait prévaloir sur l'autre, mais bien d'identifier des conduites et des parcours qui en matière de pédagogie peuvent produire des résultats différents. Il est même probable que des expérimentations « libres » peuvent faire émerger des notions qui gagneront à être explorées par la recherche pour devenir de nouveaux concepts ou que la recherche pourra s'appuyer sur des expérimentations « guidées » pour une validation de ses hypothèses.

Les enjeux environnementaux, en énonçant des éléments de nouveaux paradigmes comme ceux de finitude des ressources, d'interdépendance des systèmes, de concurrence, de durabilité, de résilience ou encore de circularité, donnent de la matière à des explorations par la recherche et par l'expérimentation pouvant aboutir à des pédagogies innovantes, c'est-à-dire dont le caractère nouveau sera reconnu, accepté et largement diffusé ●

POCA POST-CARBONE

● Jean-François Blassel ● Maître de Conférences
● EAVT Paris-Est

PoCa Post-Carbone, la formation post-master de l'École d'architecture de la ville et des territoires de Paris-Est, est née d'un constat d'urgence – modification des grands cycles biogéochimiques de la planète et crise climatique, augmentation exponentielle de la consommation des ressources terrestres de toutes natures, pollution globalisée et persistante, fragmentation, réduction et destruction des habitats naturels : nos actions sur la nature, systémiques, globales et irréversibles, nous mènent droit au désastre.

Face à la catastrophe qui s'annonce et pour contrecarrer la fascination qu'elle peut exercer, il faut développer une pensée positive. La formation vise ainsi à transmettre savoirs, méthodes et outils pour interpréter et agir en fonction de ces mutations radicales, à acquérir les connaissances et les moyens de penser, planifier et construire dans une situation de crise écologique.

Chaque année, une quinzaine d'étudiants issus de tous les métiers de la conception et de l'aménagement, pour la plupart des architectes diplômés, rejoignent PoCa pour deux semestres : le premier à l'école, le second hors les murs, afin de poursuivre un micro-projet de recherche personnel.

Le premier semestre consiste en un socle de cours théoriques et d'outils pratiques. Le programme, varié et progressif, présente la problématique du post-carbone sous tous ses angles ; il emprunte aux domaines de l'architecture, de l'urbanisme et de l'aménagement territorial, des sciences, des techniques et de la culture de la construction, et à l'histoire de ces disciplines. Ces connaissances

sont conceptuelles et culturelles mais aussi scientifiques et techniques, reliant ainsi solidement le qualitatif et le quantitatif, dans un format d'investigation, de recherche et de séminaire permanent.

PoCa réalise en parallèle entre trois et cinq études de cas réelles par an pour des commanditaires – institutions, entreprises ou collectivités locales... les possibilités sont très variées –, à la recherche d'une réflexion prospective sur des questions stratégiques qui se posent à eux. Nous bâtissons des propositions à partir des sujets qu'ils proposent, dans une double perspective de décarbonation et d'amélioration de la résilience des territoires et des programmes concernés face à la crise climatique et à ses conséquences.

Sur la plan méthodologique, nous privilégions les dispositifs collaboratifs plutôt que les démarches individuelles. Nous faisons ainsi vivre collectivement une définition de l'architecture écologique et vertueuse du point de vue environnemental. L'architecture s'avère en effet être un excellent médium de réflexion et de partage sur ces questions. Le projet, par nature, va au-delà de l'analyse et de la simple réponse technique. En nous projetant dans une réalité différente et cohérente, il permet de comprendre, de raconter et de partager des alternatives crédibles au scénario tendanciel. Ces alternatives tiennent toujours compte des aspects systémiques mis en mouvement par la question initiale. L'approche est généralement multiscalaire et, quelle que soit l'échelle de départ, le problème posé est resitué parmi les nombreuses relations qu'il active. Cela implique aussi que nos études naissent beaucoup plus de questions de pratiques et d'usage et beaucoup moins de programmes fonctionnels, plus ou moins bien ficelés. De plus, notre culture technique et notre attachement à la justesse des ordres de grandeur permettent de faire vivre les différents scénarios prospectifs, qu'ils alimentent, consolident et confirment.

La formation vise également à conférer aux étudiants la capacité de transmettre et propager à leur tour ces connaissances dans les différents milieux professionnels auxquels ils se destinent et à faire débattre ensemble des questions relatives à la pratique et à la recherche de l'architecture renouvelable et résiliente ●

UNE TRANSFORMATION PROFONDE

● Frédéric Bonnet ● Professeur, Grand Prix de l'Urbanisme 2014
● EAVT Paris-Est

La transition écologique apparaît si essentielle que l'on imagine mal qu'une transformation profonde des pratiques pédagogiques et des sujets de recherche ne soit pas à l'œuvre dans les écoles supérieures qui forment les futurs architectes, en parallèle avec les interrogations sociétales et même, osons-le, en avant-garde. En l'espèce, il semble que ces évolutions salutaires ne soient pas exemptes des contradictions et paradoxes que les enjeux écologiques, dont les dimensions politiques et culturelles sont dominantes, suscitent partout.

L'architecture comme « art de construire » est-elle en mesure de répondre à des enjeux dont beaucoup laissent penser que « ne pas construire », justement, serait une réponse mieux adaptée ? Cette tension met en crise l'enseignement aussi bien que la pratique. Faut-il considérer que cet art de construire millénaire, censé bénéficier d'apports instruits patiemment au cours des siècles, doit s'incrémenter massivement d'innovations techniques et révolutionner ses mises en œuvre et ses méthodes de conception, avec l'appui du numérique et des nouvelles technologies ? Faut-il repenser la conception elle-même, et s'éloigner du dessin préalable à l'édification pour devenir, en quelque sorte, les médiateurs de forces sociales susceptibles d'occuper l'espace existant avec une énergie toute minimale ? Faut-il considérer que la discipline architecturale, fondée sur une économie de moyens manifeste dont tous les textes historiques témoignent, de Vitruve à Alberti, de Philibert de l'Orme à Viollet-le-Duc, fournit elle-même les instruments les plus adaptés pour la frugalité à laquelle nous semblons désormais liés ? Les trois approches cohabitent sans toujours se croiser, hélas. De même que l'on peine à résoudre la

triple injonction que le programme d'enseignement semble nous assigner : être plus sobres, plus sociaux, mais aussi plus connectés et numériques, ce dernier terme étant en relative contradiction avec les deux premiers. Les paradoxes ne sont donc pas minces.

Mais, d'une manière générale, il est réjouissant de voir que ces dernières années, les écoles d'architecture ont réinvesti le champ constructif et la nécessité des manipulations expérimentales, du *try it yourself* (les étudiants n'ont jamais autant construit de leurs mains, en prise avec la matière, les filières, le terrain), mais aussi le champ des expérimentations sociales, la confrontation avec la diversité des territoires, l'expérience de la sobriété parfois aux marges de la décroissance. Lors de l'exposition « Nouvelles Richesses » de la quinzième biennale d'architecture de Venise, nous avons bien ressenti la généralisation de ces engagements dans les écoles d'architecture. Ces engagements sont d'autant plus efficaces qu'ils se combinent avec une culture architecturale d'excellence, et une exigence théorique sur la constitution des outils. Le bricolage est toujours fécond, au moins dans le sens où l'entendait Claude Lévi-Strauss, c'est-à-dire la capacité à faire avec, dans un ensemble fini de ressources ; à l'inverse, l'impréparation et la légèreté amnésique ne mènent qu'à l'approximation. Sommes-nous sûrs que cette rigueur est partagée d'une école à l'autre, et ne gagnerions-nous pas plus à affirmer, avec plus de subtilité, à quel point notre héritage disciplinaire nous aide à faire front et à nous adapter, bref à être utiles ?

L'affirmation de notre spécificité nous aiderait à rendre mieux fertiles nos relations avec le monde civil et l'univers économique, comme avec les autres disciplines. Car il n'y a pas de transition écologique sans ouverture au monde, confrontation au débat politique et partage des intelligences. Il n'y a pas non plus, pour les architectes, de transition sans un entrelacement d'échelles qui réintègre le vivant et la nature, les flux, le climat, les sols, l'eau, l'économie urbaine,

etc., dans les dimensions plus architecturales. L'implication croissante des écoles d'architecture dans l'Université (à l'instar de l'EAVT qui rejoint en 2020 l'Université Gustave-Eiffel) tout comme le développement des liens, y compris contractuels, avec les acteurs économiques et les collectivités territoriales sont une condition de notre efficacité en matière de transition écologique. En apportant la réflexion critique, mais aussi la capacité à penser la complexité comme l'économie de moyens propre à notre champ disciplinaire, nous pouvons, avec ceux des autres champs qui en sont tout aussi convaincus, aider à atténuer le *greenwashing* qui a largement contribué, malgré *The Limits to Growth* (1972) et *Our Common Future* (1987), à l'imposture actuelle. Car aujourd'hui encore, malgré moult expériences positives et prometteuses, dont il faut bien sûr se réjouir, on continue de construire massivement trop cher, au mauvais endroit, des programmes d'hier avec des techniques d'avant-hier. Il y a donc du pain sur la planche, pourrait-on dire ●

DONNER DU SENS

● Pierre-Antoine Chabriac ● Maître de conférences associé
(nommé Maître de conférences à l'ENSA Bretagne en 2019)
● ENSA Saint-Étienne

J'ai intégré l'ENSASE en 2015 en tant que maître de conférences associé dans le champ STA. Enseigner les STA en ENSA est une formidable opportunité pour « donner du sens » à la pratique de futurs professionnels qui sont et seront amenés à croiser différentes disciplines, mais aussi pour répondre aux enjeux sociaux, économiques et écologiques. Je suis également chercheur permanent au laboratoire « Environnement, Ville et Société » (EVS, UMR 5600) et plus particulièrement dans sa composante École des mines de Saint-Étienne. Ingénieur généraliste INSA-Centre Val de Loire et mû depuis toujours par le désir de m'engager pour la transition écologique, je me suis spécialisé dans les matériaux bio- et géo-sourcés en entreprenant en 2010 un doctorat en Génie Civil à l'ENTPE, où j'ai étudié et quantifié les transferts hygrothermiques dans les murs des constructions en terre crue. J'ai ensuite poursuivi, en post-doc, une étude sur les transferts hygrothermiques dans les bétons de chanvre et les coproduits de l'agriculture.

Sur la base de ces expériences, mes spécialités et thématiques de recherches portent donc essentiellement sur deux points fortement liés : les constructions en matériaux bio- et géo-sourcés et la réhabilitation du bâti ancien, et plus particulièrement les constructions en terre crue, en pierre et autres matériaux dits « anciens » (avant l'avènement du béton en réalité). Dans le contexte réglementaire actuel, le manque de connaissances techniques sur ces matériaux est un frein à la rénovation et réhabilitation de ces constructions nécessaires à la transition écologique.

Je ne cantonne pas l'enseignement de mon champ disciplinaire, les Sciences et Techniques de l'Architecture, à la

technique pure. Le travail en collaboration avec les autres champs est plus que nécessaire, il est indispensable, et pas uniquement avec le champ TPCAUI. Mon but est de montrer aux étudiants qu'un projet architectural, bien plus que la superposition de matériaux (structure + isolation + enveloppe de finition), est plutôt un tout, un ensemble de curseurs qu'il s'agit de monter simultanément. L'un des objectifs du laboratoire EVS auquel j'appartiens est d'ailleurs de croiser un maximum de disciplines. On y retrouve en effet des physiciens, des sociologues, des géographes, des historiens, etc.

Le changement climatique n'est pas une opinion, c'est un fait, et pas seulement une question de climat. C'est une question bien plus large qui recoupe des préoccupations techniques, économiques, sociologiques, politiques ou encore philosophiques. Or, l'architecture, par sa nature même, est transverse à toutes ses disciplines et apparaît donc comme un levier d'action pour faire face à ce défi. Les étudiants et enseignants des ENSA(P) de France doivent aujourd'hui, plus que jamais, tenir compte des contraintes environnementales et des conséquences de leurs actions. Par exemple, là où, il y a peu, une construction en bois était une aberration économique, elle est aujourd'hui une nécessité face à l'aberration écologique que représente une construction en béton armé.

Les matériaux bio- et géo-sourcés ont, de plus, bien souvent des vertus socio-économiques. Ils s'intègrent en effet dans un modèle de consommation circulaire qui favorise les ressources et emplois locaux. Rien de nouveau ici, il s'agit uniquement de s'inspirer des pratiques « pré-béton ». Mon engagement dans le réseau EnsaÉco est donc une autre formidable opportunité pour faire partager aux étudiants, mais également aux enseignants, des pratiques plus responsables pour la sauvegarde de l'environnement ●

LA QUESTION DU TEMPS, UN TEMOIGNAGE

● Philippe Madec ● Professeur, Global Award For Sustainable Architecture™ 2012 ● ENSA Bretagne

J'ai commencé à enseigner en 1985. Mes propositions n'étant pas retenues dans les écoles d'architecture, ce fut dans les écoles de paysage, grâce à Michel Corajoud à Versailles et à Mickael Van Valkenburgh à Harvard ; les paysagistes ont toujours mieux compris la question du vivant.

Titularisé professeur en 1996 à l'École nationale d'architecture de Normandie, j'ai enseigné, avec Éric Thave et Véronique Descharrières, autour de la question du « régionalisme critique », cette théorie de Kenneth Frampton qui reste pour moi l'ouverture initiale permettant le passage du modernisme au durable en architecture.

Puis, en 2000, à l'École nationale d'architecture de Lyon, avec une bande d'ineffables amis et collègues (Gilles Desèvedavy, François Ortis, Christophe Trabet, François Torrecilla, Marc Dauber, Véronique Giorgiutti, puis Marine Dupré-Morain) et pendant dix années, nous avons fait vivre un magnifique département, le DADDE Département Développement Durable et Équitable. « Chez Dédé », disaient les étudiants. Nous avons alors développé un bien utile enseignement interdisciplinaire en partenariat avec l'INSA, l'École centrale, l'ENTPE et l'inoubliable Gérard Guarracino. Ce furent dix heureuses années de partage et de combat.

L'Appel de Nancy en 2006, porté par Dominique Gauzin-Müller et Jean-Claude Bignon, fut une formidable bouffée d'air. Nous n'étions pas seuls, tant s'en faut. Nous avons alors organisé à Lyon une rencontre en mai 2007 : « L'enseignement de l'architecture au temps du développement durable ».

2010, ma vie personnelle change. Je quitte l'ENSAL pour l'ENSAB. Les Bretons me donnent l'occasion de poursuivre l'aventure de l'enseignement écoresponsable via un informel département, « L'invention du territoire durable », et surtout la création de l'association Team Solar Bretagne (Marie Piquere et Olivier Helary – ENSAB, Patrice Barbel – ESIR, Pascal Dupont – INSA, Thierry Bazin – lycée Joliot-Curie). Team Solar Bretagne relie des établissements de disciplines et niveaux différents : lycées, IUT, diverses écoles d'ingénieurs, des Beaux-Arts, de gestion, et les Compagnons du Devoir. Elle est sur le podium du Solar Decathlon China 2018 et nourrit la construction du Campus des Métiers de Rennes. Elle sert à la prospective des territoires bretons pour les DDTM 22 et 56 (horizon 2080). La métropole rennaise lui demande d'étudier les conditions de l'habitat de centre-bourg de seconde couronne. Elle s'attache à la rénovation écologique des campus de Rennes 1 et 2.

Au même titre que l'Appel de Nancy, la création du réseau EnsaÉco en 2016, puis des mesures basculantes, fut une joie profonde, un soulagement. Nous étions toujours plus nombreux dans les écoles attachés à cet enseignement historique, tant étudiants qu'enseignants. Le ministère le voyait et l'accréditait.

J'avais proposé dès 2000 que l'école de Lyon s'engage principalement dans l'enseignement du développement durable. Ce ne fut pas entendu. A-t-on eu peur que je veuille faire de cette école la mienne ? Peut-être. Quoi qu'il en soit, vingt ans plus tard, l'enseignement du développement durable doit être obligatoire pour tous les étudiants de chaque école. Qu'ils sachent ce qu'il en est du point de vue de l'établissement humain avant de sortir de leur formation initiale est de notre responsabilité, vis-à-vis d'eux et de la société.

Pendant la période lyonnaise, il y eut au couvent de la Tourette un séminaire où quatre écoles se sont retrouvées

pour évoquer la cinquième année. Dans une contribution, « Territoires à l'épreuve du temps. Pour une re-formulation des champs pédagogiques à l'aune du développement durable », j'avais particulièrement mis l'accent sur la question du temps. Je ne saurais pas mieux le formuler aujourd'hui et vous livre à nouveau ce texte, à la fois comme un témoignage brut sans correction (même si certains passages le mériteraient) et comme un requestionnement :

1. Une réforme utile mais aussitôt dépassée

La dernière réforme de l'enseignement de l'architecture a promu le « projet architectural et urbain » d'une part, et une certaine conception des « espaces et territoires » de l'autre. Le retour de l'architecture à la ville fut indispensable et effectif dans les écoles dès les années 70. Aussi, quand la réforme l'institutionnalise vingt ans après, c'est trop tard, juste une médaille pour services rendus remise aux tenants de l'Architecture urbaine. Riche des rappels postmodernes, la réforme satisfait par la reconnaissance de l'indissociable couple architectural et urbain, alors même qu'elle déçoit ceux qui, cherchant à dépasser la condition postmoderne, sont sortis de l'opposition néo-moderne/postmoderne. En effet, la distinction affichée du « projet architectural et urbain » et des « espaces et territoires » ne rend pas compte des apports significatifs du paysage, déjà monnaie courante à la fin des années 90, qui ont changé notre manière de penser, de représenter, de concevoir et d'intervenir sur l'architecture, la ville, l'espace et les territoires. Pourtant les années étaient passées, et les référents de la société à la fin des années 90 n'étaient plus ceux des années 70/80. Si, de l'après-68 jusqu'aux années Mitterrand, l'on avait pu s'animer par la conscience d'avoir quitté la civilisation industrielle pour la civilisation urbaine, force est de constater que la fin du siècle nous avait déjà amplement donné à connaître la crise de l'environnement, qui mettait à mal l'idée même de civilisation urbaine. Pour comprendre une chose ou un état, il est souvent utile d'interroger son horizon, au sens

kantien, c'est-à-dire le fond à partir duquel une chose ou un état se distingue. Voici une trop brève synthèse de nos objets de réflexion d'aujourd'hui et de leurs horizons. Dans la conception traditionnelle, celle qui fut rejetée par les modernistes, l'architecture avait pour horizon la ville, et la ville pour horizon une certaine cosmogonie. Puis, chez les modernistes, l'architecture eut pour horizon une conception de l'espace dans laquelle l'architecture et la ville étaient ramenées à des objets de pensée distincts et le territoire réduit à une vision physiocratique d'échanges. Ensuite, les postmodernes ont rappelé que l'architecture avait pour horizon historique la ville, sans rejeter pour autant que la ville du milieu du XX^e siècle ait pour horizon un territoire de lieux et de flux. Aujourd'hui, nous ne sommes plus dans les situations ancienne, moderniste ou postmoderne. Nous savons que l'architecture, le paysage, le design, la ville, les territoires, toutes les activités concourant aux établissements humains, ont pour horizon la crise de l'environnement et sont mus par les tentatives de la résoudre. Aussi la séparation entre "projet architectural et urbain" et "espaces et territoires" n'a-t-elle plus de sens : l'architecture, la ville, le paysage et le territoire participent à et de l'environnement.

2. Le temps, cette « lumière du désastre »

On peut s'en tenir au temps comme outil critique de notre situation. Tout d'abord, il permet de comprendre les limites de la tradition de la forme dans les conceptions architecturales du territoire et de la ville contemporaine, surtout métropolitaine. Ensuite, il rend compte du rôle opératoire accordé aux temporalités pour aborder les mécanismes de la ville, de la vie quotidienne urbaine, ce qu'illustrent tout autant les travaux des sociologues¹ que la mise au point par les urbanistes d'une représentation de la ville en cartes du temps. En outre, il place les architectes dans une perspective

¹ Se reporter notamment aux travaux de Jean Viard, par exemple : *La France du temps libre et des 35 heures*, Éd. de l'Aube, Paris, 2002.

historique, face à leurs devoirs contemporains : demander à des étudiants en architecture de cinquième année en quoi leurs travaux sont contemporains suffit pour saisir illico dans l'angoisse de leur regard à quel point cette question ne s'est jamais présentée à eux. Enfin et surtout, le recours au temps est inévitable dans la nouvelle donne historique. La révolution culturelle la plus conséquente engagée par le développement durable réside dans une reconsidération de notre rapport au temps : passer d'une permanence du présent à une conception de la durée tournée vers le futur, envisager un futur qui n'est pas à créer mais à rendre possible, concevoir le temps hybride des natures humaine et terrestre, ou bien encore explorer le temps augmenté de la cybernétique sont autant d'aventures déjà engagées.

3. Le dépassement de la conception traditionnellement scientifique du temps

Dans une série d'articles, « Le Chemin de Venise² », j'avais mis en avant que « l'axiome fondamental des sciences et des humanités depuis 1800 a été l'"INVARIANCE"³ », que ce postulat mène à « la transposition algébrique ou "fonctionnalisation" de la théorie architecturale dans son ensemble, c'est-à-dire la réduction de l'architecture à une théorie rationnelle⁴ », et qu'il en ressort que les théories modernes et postmodernes sont assimilées à des méthodologies, attachées aux procédés plutôt qu'aux buts ultimes, et que, toutes tendances architecturales confondues, les métho-

² Publiée par la revue *Techniques et Architecture*, cette série est composée de :

- *Le chemin de Venise (1). De l'héritage corbuséen en France*, in n° 417, Paris, janvier 1995.

- *Le chemin de Venise (2). La théorie architecturale et la question du temps*, in n° 424, Paris, février/mars 1996.

- *Le chemin de Venise (3). La modernité. Du temps de celui qui parle*, in n° 431, Paris, avril-mai 1997.

³ Alberto Perez-Gomez, *Architecture and the crisis of modern science*, MIT Press, Cambridge (Mass), 1983, p.6.

⁴ *Ibid.*, p.4.

dologies fonctionnelles produisent une ville empreinte du temps invariant de la science passée. Ce temps défini par la prédictibilité, la réversibilité, l'invariance, l'unité, la continuité et l'instantanéité participe d'une faiblesse particulière pour les états figés plutôt que pour le changement, un penchant pour ce qui est reproductible et pour la soi-disant prévisibilité plutôt que pour le flux débordant de la vie. La ville et l'architecture qui en découlent sont peintes comme une somme de pièces réunies par un mouvement lui-même décomposable. L'importance prise par l'objet, la rigueur des lois de composition aussi « définitives » que les éléments qui les composent, le développement du type reproductible et la croyance en une possible fabrication de la ville sont les conséquences les plus usées de la dépendance de la théorie architecturale à l'égard de la pensée scientifique. Ce constat renvoie dos à dos les néo-modernes et les post-modernes ; se référant au même temps, ils se rejoignent dans l'affirmation du même monde en y arrivant par des voies contraires.



Les étudiants du département DADDE dit « chez dédé »,
EnsaLyon 2009/2010. © Philippe Madec

4. L'émergence du vivant

Aujourd'hui, ce qui apparaît est une émergence du vivant, par un nouveau retour à la nature comme modèle, un retour qui n'est plus romantique, idéalisé, vers une nature champêtre, considérée comme un objet. Ce qui se fait jour est une nature pensée comme expression du vivant. L'environnement et l'écologie nous préoccupent. On protège, on préserve, par nécessité et par envie. C'est vrai pour l'eau, l'air, la terre, mais aussi pour le patrimoine. Biosphère, biotope, bio-architecture, etc. Les sciences s'intéressent au vivant. La philosophie, la sociologie, l'anthropologie et la nouvelle histoire ont reconnu le quotidien, la multiplicité des temps vécus, les lieux, les mythes, la structure sociale, le corps, etc. Les sciences exactes, elles aussi, ont quitté leurs anciens modèles universels et invariants pour intégrer le mouvement, le vivant et sa dimension temporelle. Elles se sont forgé des outils pour cela : la thermodynamique, la géométrie fractale, les structures dissipatives ou la théorie du chaos, par exemple. À la permanence, à l'analogie, à l'unité, à la continuité, à l'instant – ces intérêts d'hier – s'ajoutent les valeurs du vivant : le changement, la différence, la particularité, la discontinuité, la durée... À bien y regarder, on aperçoit un liant à tout cet agglomérat. Cet ensemble ne tient que grâce au principe de réalité à l'ordre duquel la Terre elle-même, blessée, nous rappelle. Penser la terre et l'humanité comme une matière et une base, comme une source et une âme, comme une connaissance et une vérité, comme une objectivité que nous habitons – pas si éloignée que cela de la Gaïa de James Lovelock – chamboule notre rapport au monde. Il allait de soi que la venue au vivant rejetterait l'utopie, et que l'affaiblissement de la volonté d'unité allait ouvrir à la pluralité. C'est ainsi que les localités, les temporalités, les identités, les territoires, les particularités, les spatialités, les quotidiennetés deviennent des principes actifs de la culture et donc, par conséquent, du projet architectural et urbain, du projet de territoires. Nous cherchons moins à nous égarer vers un « Paradis Perdu » nostalgique, comme les Anciens, ou vers une « Terre Promise » radieuse,

comme les Modernes, selon l'analogie proposée par le poète Octavio Paz. Nous ne sommes pas non plus, à la différence des postmodernes, prisonniers d'un présent angélique, en extase devant le déjà-là. Nous accédons à l'expérience la plus enthousiasmante, la plus vivante, la plus humaine finalement, celle d'un présent lourd du passé et chargé de macro-commandes d'avenir. La technologie nous y aide, offre une nouvelle dimension à notre réalité. La cybernétique apporte la conception d'un nouvel espace, fruit d'un autre rapport au temps et, plutôt que dématérialiser le monde, nous présente une Réalité Augmentée.

5. La forme mise à mal par les expressions du temps

L'architecture, la ville et les territoires dont nous héritons n'ont pas été pensés du point de vue de l'écologie. Les enjeux du développement durable nous y engagent. Les premiers pas sont franchis. Nous savons concevoir des bâtiments dits de Haute Qualité Environnementale. Les travaux en cours concernent la conception de secteurs urbains durables, avant d'en venir à la ville durable elle-même. Ici, la France est en retard. Et je ne parle pas encore des écoles d'architecture... Attachons-nous aux outils du projet. Le projet urbain conçu à partir d'une certaine tradition de la forme échoue (cela dépend des échelles) quand il cherche à prendre en charge la complexité des enjeux urbains contemporains, notamment métropolitains et territoriaux. Loin du plan liché, de l'objet magnifique et célibataire, nous travaillons maintenant sur des logiques et des frontières floues, dans la fragmentation. Nous en sommes donc venus à penser et à produire la ville à partir de processus, de stratégies programmatiques, de possibilités d'échange et de hiérarchies établies comme des potentiels. Ces stratégies peuvent se répandre à l'échelle du territoire (là, l'apport du paysage à la pensée de la ville est considérable) ou, à l'opposé, se développer en une dissémination de micro-stratégies. La densité elle-même remise en selle par le développement durable est plus

affaire de stratégies que de forme. Pour l'instant, chaque fois que cette question est évoquée, elle fait l'objet d'une levée de boucliers. Pourtant, l'extension horizontale des villes engendre des problèmes écologiques considérables à tous les niveaux. Et l'équilibre entre territoires bâtis et territoires non bâtis reste à résoudre. Au cas par cas, la densification se produit malgré tout et les problèmes se résolvent peu ou prou : faire la ville sur la ville, réhabiliter, reconvertir, réaffecter, tous les « re » appartiennent aux logiques du développement durable, comme les mutations, les extensions, les surélévations, les ouvrages en sous-œuvre, etc. On pense aussi à l'humble, aux événements ordinaires et à la justesse – pas si simple. La valeur d'usage, non plus comme l'expression d'une fonction mais comme un aspect du quotidien, trouve aussi un nouveau développement. Nous sommes enclins à nous intéresser à la diversité de la demande et à sa variation, à rechercher des méthodologies visant à la complexité et à la programmation multiple. Le projet urbain n'est plus seulement un projet de lieux, mais un projet de temporalités. Nous cherchons à assumer la temporalité multiple de la métropole, la simultanéité de la durée et de l'instant mélangés. Et dans ce dessein, nous nous sommes éloignés des styles, des impressions parce que, pour opérer sur l'espace par le temps, il ne faut ni idée préconçue ni idéologie, mais plutôt accepter ce qui est en train d'â-venir, avec vigilance, avec précaution. En outre, la temporalité de la métropole n'est plus le modèle qui prévaut sur le territoire. La métropole, elle-même, n'est plus le modèle dominant. Elle est une possibilité parmi d'autres, toujours fascinante bien sûr. La temporalité des campagnes ou des bourgs est valorisée ; on cherche non seulement à vivre dans des localités qui nous plaisent mais aussi dans des temporalités qui nous conviennent. Quant à l'espace public qui a perdu sa fonction politique de rassemblement quotidien, il ne suffit plus pour structurer les territoires urbains. Les citoyens recomposent des territoires, parallèlement aux structures spatiales institutionnelles. On est amené à miser sur des micro-investissements étalés dans le temps, qui

se nourrissent des interstices, des ambiances, des coins et des recoins, des délaissés. On nous demande aujourd'hui d'accompagner, de mettre en espace des pratiques événementielles qui tissent une ville autre que celle des rues et des places. Des événements qui en se ritualisant et/ou en étant relayés par Internet engagent une autre durée. Autre relation au temps, et non des moindres : l'espace cybernétique. C'est l'espace d'aujourd'hui, celui auquel nous nous référons. Dans cet espace, il n'y a ni jour ni nuit ni saison ni année, il possède sa propre unité de mesure qui n'est pas basée sur le soleil mais sur les impulsions internes à la technologie. Dans cet espace, il n'y a pas de loin ou de proche, il n'y a que de l'immédiat. Cet espace ne vient pas remplacer l'espace fait des quatre dimensions, les trois dimensions du volume plus celle du temps. Non, il s'y ajoute.

6. Le temps au cœur des matières contemporaines

Aujourd'hui même, le traitement technique de l'environnement envisage un autre rapport au temps, particulièrement lié à la matière. Tout est devenu matière à construire : l'eau, le soleil, les sons, les odeurs, les matériaux bien sûr, les corps. Et la composante temps est le facteur central pour l'aborder : durée de vie des matériaux, rôle des saisons sur la lumière et la chaleur, prise en compte des utilisations différentes des espaces dans la journée, en fonction du nombre de personnes et en fonction de l'apport de lumière, temps de réverbération des sons, caractère saisonnier de la récupération et de l'évaporation des eaux de pluie, etc. Alors que l'espace cybernétique propose un temps artificiel, indépendant des jours et des nuits, la sympathie avec la biosphère qu'engage la résolution des enjeux environnementaux nous associe étroitement au temps de la terre. Nos conceptions deviennent hybrides, alimentées du soleil et de la chaleur des corps. L'instant, promu par les modernes, jamais contesté par les postmodernes qui l'ont même transformé dans une permanence du présent, cède la place à la durée.

7. Le retard des écoles d'architecture vis-à-vis du développement durable

Au-delà des avancées significatives de la dernière réforme de l'enseignement, le caractère obsolète de la réforme est patent lorsque l'on réalise que la notion d'environnement et celle de développement durable sont absentes des textes. Ce qui peut donner sens au projet architectural comme au projet urbain et de territoires est connu de tous, c'est d'ailleurs ce qui donne sens aux actions de l'humanité à l'heure actuelle : le *sustainable development*, si mal traduit par le « développement durable », amendé positivement en « développement durable et équitable ». À ce jour, la formation dans les écoles d'architecture orientée vers le développement durable est réduite à l'approche environnementale, et reste fragmentée. Elle provient de l'engagement de quelques enseignants, non pas d'un positionnement clair des pédagogies propres aux écoles, et encore moins d'un engagement du Ministère de tutelle. L'enseignement dans les écoles d'architecture ne peut pas échapper – ou bien alors au nom de je ne sais quel entêtement autiste et satisfait à la fois qu'elles savent aussi faire leur – à une pédagogie qui développe le projet d'architectures, de villes et de territoires durables. Cet enseignement ne peut pas être réalisé dans les écoles telles qu'elles sont structurées. Les compétences nécessaires pour le projet architectural et urbain durable demandent un partenariat avec des écoles représentant des savoir-être et des savoir-faire différents et indispensables, c'est-à-dire avec les écoles d'ingénieurs intervenant dans le processus technique du projet environnemental, avec des instituts de sociologie et d'anthropologie, des départements de philosophie, des écoles d'économie, etc.

8. Pour une re-formulation des champs pédagogiques à l'aune du développement durable

Dans la complexification de l'enjeu : penser des territoires durables, la question de la légitimité des acteurs se pose de

manière accrue. La pluridisciplinarité revient dans l'histoire comme une nécessité historique. Le « soi n'est rien⁵ » reprend sens. Quelle est la place de l'architecture dans cette nouvelle relation aux territoires? En conséquence, quel est le rôle de l'architecte dans cette augmentation des acteurs? La valeur historique de l'architecture comme synthèse et de l'architecte comme homme de synthèse n'en finit pas de s'élargir, mais jusqu'à quelle pertinence? Même si, dans les écoles d'architecture, plusieurs disciplines sont enseignées, elles vivent, souvent délimitées comme les prés carrés des enseignants, comme leurs territoires, sans réelle pédagogie pluridisciplinaire seule capable de rendre compte de la place centrale du projet comme force de synthèse.

9. Le paradigme de l'insertion

Pour saisir l'unique situation de l'architecture, dans la nouvelle donne historique, envisageons le concept d'insertion. L'insertion est un acte compliqué, pour un bâtiment en son lieu pareillement à un être dans une société. Du point de vue des législations, des enseignements et des réalisations, de la pensée des territoires, de la ville et de l'édifice, l'insertion relève du complexe assemblage des dimensions urbaines, paysagères, architecturales, sociétales, politiques, historiques et autres, nécessaires à toute fabrique de l'établissement humain. À elle seule, elle condense les contradictions et les errements de la société actuelle occidentale prise, d'une part, entre le réconfort de son attachement au passé associé à sa peur du changement et, d'autre part, le sentiment confus mais violent d'une nécessité de réinvestir l'idée d'avenir. Expression de cette situation, il est communément admis qu'il revient au projet à installer sur un territoire ou dans un lieu de prendre à son compte les données issues du lieu, de les assimiler pour les incorporer. Pourquoi n'évoque-t-on jamais la réciproque de cette assertion sensée? Que

signifie l'absence de questionnement sur la capacité d'un territoire ou d'un lieu à intégrer une nouveauté? C'est-à-dire, pourquoi n'évoque-t-on jamais la capacité d'un lieu à faire siennes des données émergeant du temps présent? Autrement dit, pourquoi n'évoque-t-on jamais la capacité des expressions du passé à accepter la présence d'événements d'un présent qui toujours porte en lui les signes de l'avenir? Sans doute parce que, facilité oblige, on pense que la meilleure manière d'intégrer un nouveau projet sur un territoire ou dans un lieu consiste à le faire ressembler aux événements avoisinants, à ce qu'idéalement il soit le même. Sinon, l'étrangeté naîtrait avec son cortège de vilenies. L'architecture contemporaine n'est-elle pas confrontée au délit de faciès! On peut renouveler les enjeux liés à l'insertion, en faisant appel aux valeurs du temps, afin de nous sortir du seul recours au lieu. Cet appel au lieu a été historiquement nécessaire, effectif dans la seconde moitié du siècle dernier, mais il est devenu par les aléas de l'histoire, en fait, par les débordements de son succès, porteur d'une certaine mort de la culture, un véritable cul-de-sac idéologique. Au moment même où je prononce ce jugement, je ressens le danger qu'il comporte, et j'envisage par avance son possible détournement. Certaines cultures semblent prisonnières, et pour longtemps, d'une relation immémoriale au lieu. D'autres passent, par les effets d'une économie débridée, de la vision immémoriale du lieu à plus de lieu du tout, perdant leur attachement au lieu par les effets de la mondialisation de la culture. D'autres, dans des pays développés, n'ont pas encore franchi l'étape du retour au lieu. Malgré cela, questionner le fort attachement au lieu de la culture occidentale, à partir de la notion d'intégration, est une pétition contemporaine. L'exigence d'un dépassement s'affirme de façon pressante au moment où la nécessité de répondre aux enjeux de la crise de l'environnement convoque notre responsabilité. En France, nous avons pris l'habitude de considérer le présent au regard du passé. Pourtant, aujourd'hui, nous sommes confrontés à notre avenir, nous devons déjà y répondre. Et si nous considérons

⁵ Jean-François Lyotard, *La Condition postmoderne*, Les Éditions de Minuit, Paris, 1979.

ce qui a été fait dans les autres pays membres de l'Europe, notamment de l'Europe du Nord, nous savons que nous aurions déjà dû y répondre. Si le passé peut toujours nous donner à comprendre quelle est notre humanité, il ne peut pas servir de réponse à cette situation inédite dans l'histoire de l'humanité. En présentation du significatif ouvrage d'Hans Jonas *Le Principe Responsabilité*, Jean Greisch synthétisait notre situation : « *Que nous le voulions ou non, nous sommes les architectes de la société à venir, car il ne nous appartient déjà plus d'enrayer le progrès technologique, même si nous le voulions. Ce qui nous appartient en revanche, c'est la conscience que nous sommes d'ores et déjà pris en otage par cet avenir que nous faisons exister*⁶. » S'interroger de la sorte prend particulièrement sens à ce jour dans le vaste domaine de la conception et de la fabrication des établissements humains, car les avancées significatives qui s'opèrent pour tenter de résoudre les problèmes mis à jour par le développement durable, et son corollaire, la mondialisation, privilégient trois aspects du monde : l'économie, le social et l'environnement. Pour aborder ces trois aspects, ce sont la technocratie et son bras armé : la technique, qui sont privilégiées, tant pensée que mécanismes. Dans cet ensemble en effervescence qu'est notre présent, dans ce débordement tous azimuts, la culture est le parent pauvre ; elle est quasiment oubliée. Il revient aux tenants de la culture de prendre en considération la force de la mondialisation par la technique, et de faire la proposition que l'on attend d'eux. Personne ne la fera à leur place. Peut-on penser l'établissement humain à partir d'une approche strictement technique de l'économie, du social et de l'environnement ? Certainement pas. La culture, le politique, l'art, l'histoire, le poétique sont des valeurs indispensables à la fabrication d'une certaine unité des hommes qui est en cours.

⁶ Jean Greisch, « Présentation », in Hans Jonas, *Le Principe Responsabilité*, Éd. Flammarion, coll. « Champs », Paris, 1990, p. 14.

10. La fin du paradigme de l'expansion

Dans cette affirmation de la culture et dans sa mise en perspective mondiale, l'insertion prend un autre sens, une nouvelle dimension. Longtemps, on pensa que le monde des hommes était pris dans une expansion infinie, une « entropie », dit la langue savante ; cette pensée procédait tout autant d'une analogie avec les théories astrophysiques de l'univers que d'une sympathie pour la conception libérale de l'économie. Progrès infini de la science et des techniques, théorie de l'expansion qui remplace celle d'Alfred Einstein d'un univers fini et statique, développement économique, certitude d'une exploitation sans fin des ressources naturelles, etc., toute l'idéologie contemporaine menait à cet enthousiasme ; délire, diagnostiquerait-on. L'analogie est un mode de pensée simpliste qui a bien encombré les conceptions modernes puis postmodernes de l'espace. Les théories de la ville et de l'architecture se sont souvent revêtues des habits de la science ; pourtant, comme le soulignait Alberto Pérez-Gomez : « *La théorie atomique de l'univers peut être juste, mais elle explique difficilement les vrais enjeux du comportement humain*⁷. » Même si les théories de l'univers changent et quittent l'expansion, même si elles révèlent un univers plus petit que celui observé, même s'il peut être chiffonné⁸ et en cela appeler à notre imagination, tenons-nous-en à ce jour au seul des dix-huit espaces euclidiens qui nous concernent : celui de notre vie quotidienne. L'histoire récente a délivré une vérité. Nous savons – notamment depuis Hiroshima – que nous vivons dans un monde fini. Cette limite connue nous tient en otage. Le monde terrestre de l'homme n'est pas dans l'expansion. Tout phénomène terrestre se déploie à l'intérieur d'une totalité, et nous donc. Nous ne sommes pas en expansion, même si notre nombre augmente, même si l'inflation de l'économie existe ; nous sommes en insertion, à l'intérieur d'un monde connu, au cœur d'une histoire dont le dessein

⁷ *Architecture and the crisis of modern science*, op. cit., p.6.

⁸ Jean-Pierre Luminet, *L'Univers chiffonné*, Éd. Fayard, Paris, 2001.

se donne⁹. Chaque venue au monde n'élargit pas le monde, mais lui confère plus de densité, et – nous le savons – plus de gravité. C'est un peu plus d'humanité à chaque fois ajoutée à la sphère de notre existence. « Sphère », écrit Peter Sloterdijk, ce philosophe dont l'œuvre n'a pas fini de nous nourrir, comme lorsque dans *Bulles*¹⁰ il prend à bras-le-corps l'espace intérieur, condition de notre état, comme lorsque dans *La Domestication de l'Être*¹¹, il approche l'étant et l'environnement. Si tel était le cas, quelle situation unique pour les activités concourant aux établissements humains ! Ainsi l'insertion ne se pose-t-elle plus principalement vis-à-vis du lieu, mais vis-à-vis de l'environnement, dont on sait par le vent qu'il ne sait pas s'en tenir aux lieux et aux territoires où l'on a demandé à l'architecte d'intervenir, mais vis-à-vis de l'établissement humain tout entier. L'enjeu est bien d'insérer les nouveaux murs ou toits, les nouvelles maisons ou les nouvelles villes et dans leurs lieux et sur la terre, dans la terre. Nous sommes face à une œuvre difficile : agir de l'intérieur pour sauvegarder la possibilité d'un établissement humain sur terre, tout en gardant un devoir de mémoire. Inscire l'avenir au programme des lieux et des territoires – y compris pédagogiques ●

⁹ Philippe Madec, « Nature et Démocratie : l'a-ménagement du monde », in *Poïesis* n° 14, mai 2002.

¹⁰ Peter Sloterdijk, *Bulles, Sphères 1*, Éd. Pauvert, Paris, 2002.

¹¹ Peter Sloterdijk, *La Domestication de l'Être*, Éd. Mille et une nuits, Paris, 2001.

FONDER UNE GRANDE ÉCOLE DÉDIÉE AUX TRANSITIONS

● Raphaël Ménard ● Architecte et ingénieur,
Président du Directoire ● Groupe AREP

La première et la deuxième révolution industrielle ont eu leurs grandes écoles. À l'heure de la Modernité naissante, au tournant du XVIII^e, les États, emportés par le premier mouvement thermo-industriel (et la France était aux premières loges), créaient les institutions assurant les formations de haut niveau, en osmose avec leur époque. La thermodynamique, les machines à vapeur, l'acier, le charbon, le fer et l'acier réclamaient leurs ingénieurs.

Les cinq mues contemporaines – énergie, climat, matière, démographie et numérique – réclament elles aussi de nouveaux corpus disciplinaires et sans doute d'autres façons d'enseigner, avec, en ligne de mire, un paradigme différent que celui de la course à la croissance. Et si l'Europe, ou à moindre échelle la France, créait une haute école écologique multidisciplinaire ?

Cette grande école transmettrait à la fois les savoirs scientifiques et techniques fondamentaux ; elle investiguerait aussi les modèles macro et micro-économiques des transitions comme ceux de la post-croissance ; elle interrogerait les modes organisationnels, institutionnels et culturels pour préparer *les mondes d'après*. Elle s'intéresserait à l'agriculture, à l'urbanisme, à l'architecture et au design. Cette haute école européenne utiliserait les qualités et les infrastructures des grandes écoles actuelles. Elle serait hybride, entre *moocs* et un réseau physique avec les institutions actuelles. Elle proposerait un parcours d'excellence pour former des élites pour les transitions ●

NE PLUS CREUSER, NE PLUS DÉMOLIR

● Nicolas Michelin ● Architecte et Urbaniste ● Agence ANMA

Nous sommes entrés dans l'ère de l'Anthropocène, et pour l'architecture et l'urbanisme, rien ne sera comme avant. Tout nous oblige à faire différemment : les courbes de mesures relatives à la consommation des ressources, à la concentration des pollutions, à l'augmentation des inégalités, ou encore à la disparition de la biodiversité sont toutes exponentielles. Elles décrivent un système global en déséquilibre et proche de la rupture¹².

Le réchauffement climatique, qu'il semble tellement difficile de freiner tant les intérêts financiers divergent, a des conséquences dramatiques sur la planète. La construction est responsable à 25 % du gaz carbonique émis dans l'atmosphère. Les architectes et les urbanistes, au cœur du monde de l'immobilier, sont les premiers concernés : ils devraient déjà être à la manœuvre comme experts et pilotes pour éviter le pire.

Construire propre, c'est-à-dire avec une empreinte carbone nulle, devient un impératif. Mais le label énergie/carbone (E+ C-), mis à l'essai dès l'année 2018, montre les difficultés d'atteindre le niveau zéro carbone C2, le plus performant. À vrai dire, ce niveau semble inatteignable : de nombreux bureaux d'études ont constaté que pour l'atteindre, il fallait changer notre façon de faire. En plus de l'utilisation quasi exclusive de matériaux bio-sourcés et d'énergies renouvelables pour les bâtiments, il faut tendre vers trois exigences :

Tout d'abord : ne plus creuser, car les norias de camions pour évacuer les terres sont incompatibles avec un bilan carbone à zéro. Donc ne plus créer de parking en sous-sol, ce

qui change radicalement notre façon d'envisager un projet.

Ensuite, ne plus démolir, car là aussi les évacuations en décharge sont totalement incompatibles avec les impératifs décarbonés. Il faut donc réhabiliter les bâtiments existants, leur donner une deuxième vie en envisageant un programme adapté à leur structure et leurs volumes.

Enfin, adopter la ventilation naturelle partout. Pour tous les programmes, il faut abandonner la classique ventilation mécanique contrôlée (VMC) et ses déclinaisons de double flux et de climatisation, trop consommateurs de CO₂ à long terme.

Aussi changer de paradigme pour construire devient-il indispensable. C'est un enjeu majeur, et tous les acteurs de la construction doivent s'y atteler. Les écoles d'architecture sont les premières concernées. Les étudiants ne doivent plus être formés uniquement pour être des créatifs – voire des artistes – mais bien comme des ingénieurs qui, depuis la synthèse de données techniques et environnementales, savent aller vers le projet.

Il s'agit de reconsidérer nos modes de penser et de concevoir un projet. Il faut se rattacher aux éléments naturels, au déjà-là. L'architecture de demain n'est plus spectaculaire, elle est frugale et totalement intégrée au contexte, au grand paysage. La place de la nature est prépondérante, non pas comme artifice mais comme partie constitutive du bâtiment. Soleil, vent, inertie, font partie des composants de nos constructions. Nous devons sortir de la modernité et de la postmodernité pour entrer dans une modernité réflexive¹³, celle qui nous oblige à mesurer l'impact de nos constructions sur le futur. Il est urgent de réagir et d'adopter une architecture réflexive qui se rattache aux fondements de notre planète ●

¹² Aurélien Barrau, *Les systèmes en rupture*, 2018.

¹³ Ulrich Beck, *La société du risque*. Sur la voie d'une autre modernité, trad. de l'allemand par L. Bernardi. Paris, Aubier, 2001, 521 p.

POUR UNE TRANSITION ÉCOLOGIQUE ET SOCIÉTALE

● **Dominique Gauzin-Müller** ● **Architecte, Enseignante
et Auteure** ● **ENSA Strasbourg, AMÀCO**

Le secteur du bâtiment consomme plus de 45 % de l'énergie et des autres ressources naturelles, et il produit environ 40 % des déchets et 25 % des émissions de CO₂. Ces chiffres témoignent de l'immense responsabilité des architectes et plus encore de celle des formateurs des futurs professionnels. Pourtant, malgré l'engagement de quelques militants réunis dans le réseau EnsaÉco, l'enseignement de l'architecture continue à se dérouler selon une routine coupable, qui ne tient aucun compte des signaux d'alerte au rouge.

Incapables de reconnaître nos erreurs, nous continuons le gaspillage des ressources, et notre capitalisme consumériste aggrave encore la pollution de l'air et de l'eau tout en multipliant dramatiquement la production de déchets. Nos égarements poussent aujourd'hui des millions de jeunes dans les rues de Stockholm, Paris ou Berlin pour nous enjoindre de changer de cap afin de préserver leur avenir. Il est à la fois terrible de voir que des enfants sont plus lucides que leurs parents, et rassurant d'entendre leurs propos si pertinents et de sentir leur désir d'agir.

Dans la construction, les mesures en faveur de la transition écologique se concentrent surtout sur les économies d'énergie et la valorisation des énergies renouvelables. Il serait temps d'intégrer aussi les réflexions sur l'énergie grise contenue dans les matériaux : extraction et transformation des matières premières, transport, mise en œuvre, élimination des déchets en fin de vie, etc. L'analyse de l'impact environnemental et social de certains matériaux, en tenant

compte des enjeux systémiques, remet en cause la généralisation de leur emploi.

Depuis un siècle, le béton est symbole de progrès. C'est un merveilleux matériau, si utile pour les ouvrages d'art, les fondations et certains systèmes porteurs. Mais le sable est devenu une denrée rare, et environ 7 % des émissions de gaz à effet de serre sont imputés à la fabrication du ciment et du béton armé. Réservez-les aux ouvrages pour lesquels ils sont indispensables, et utilisons ailleurs des matériaux plus économes en énergie. Les choix doivent s'appuyer sur des ressources localement disponibles : terre, pierre, matériaux biosourcés, etc.

Les innovations dans la construction en bois permettent aujourd'hui l'érection de tours de 85 mètres de hauteur. Mettre en œuvre des matériaux à base de plantes à croissance rapide (paille, chanvre, roseaux, etc.) stocke, dès maintenant, une grande quantité de carbone. L'utilisation de fibres végétales limite aussi le prélèvement de ressources non renouvelables et les besoins en énergie sur l'ensemble du cycle de vie des bâtiments. La présence de murs en terre, matière première abondante, garantit un climat intérieur sain, et leur inertie thermique assure naturellement une température agréable, été comme hiver. Les filières terre et biosourcées représentent par ailleurs un important potentiel de création d'emplois et d'activités économiques.

Incontournables pour une architecture responsable, ces matériaux porteurs d'une modernité frugale contribuent à la transition écologique et sociétale. Faisons découvrir à nos étudiants les centaines de bâtiments d'une exceptionnelle qualité esthétique et technique, qui rendent hommage aux constructions vernaculaires tout en répondant aux enjeux environnementaux. Incitons-les à prendre cette voie qui allie valorisation des ressources locales, revitalisation de savoir-faire traditionnels, innovations pragmatiques, mesures bioclimatiques et design contemporain.

Rejoignons ceux qui agissent déjà dans les territoires : les groupes locaux de l'association Frugalité heureuse et créative ; les équipes du OFF du DD, qui font émerger des projets inspirants ; le groupe Négawatt, qui propose un scénario de transition énergétique convaincant et des outils de rénovation performante très efficaces. Soutenons aussi l'appel lancé par 80 chefs d'établissement, qui demandent à l'État d'initier « une stratégie de transition de l'enseignement supérieur positionnant le climat comme l'urgence première ». Faisons de la résolution collégiale de ce défi majeur une histoire joyeuse ●

ENTRER EN «TRANSITION»

● Dimitri Toubanos ● Coordinateur réseau EnsaÉco,
Maître de conférences associé ● ENSA Paris-Val de Seine

La question du développement durable et de l'écologie de manière plus large est entrée dans mon quotidien plutôt par intérêt personnel que par une incitation liée aux études d'architecture ou à la pratique du métier d'architecte. En effet, durant les années 2000, à l'exception de quatre enseignements – un cours magistral sur l'énergie en licence 1, des TD sur l'enveloppe et le climat en licence 3, un enseignement du projet et un séminaire en master –, ces sujets n'étaient pas du tout évoqués à l'ENSA Paris-Belleville, une école pourtant reconnue pour l'excellence de sa pédagogie. Cette absence, pour ne pas dire inexistence, s'accroissait davantage dans les expériences en agence que j'ai pu avoir pendant et à la suite de l'obtention de mon diplôme. Le sujet environnemental semblait être alors une hérésie techniciste que l'on devait absolument déléguer à un bureau d'études HQE, dont le métier était en pleine naissance et développement, à l'exception de quelques pionniers à l'image de Tribu ou Enertech. La phrase « ce n'est pas notre métier » était omniprésente, au lieu de dire « nous n'avons pas les compétences », ou plus honnêtement « ça ne nous intéresse pas », du moins pas avant que le marché ne nous l'impose. Le sentiment que je garde de cette période est que la question écologique semblait être le terrain de quelques pionniers, souvent perçus comme l'équivalent d'« anarcho-gauchistes » ou d'« écolo-altermondialistes », qui, semblerait-il, n'étaient pas pris au sérieux par leurs collègues.

Or, depuis, nous sommes « entrés en transition », influencés par un éveil et une prise de conscience sociétale. Cette dernière – bien qu'elle existe depuis les années 1960, a minima, notamment à la suite de la publication de *Silent*

Spring de Rachel Carson en 1963¹⁴, puis de la parution du « Rapport Meadows » en 1972¹⁵ – s’est largement développée dans les années 2000 et 2010. Le Grenelle de l’Environnement de 2007, puis la COP 21 de 2015, mais aussi les élections européennes de 2009, y sont pour quelque chose. Ces événements politiques ont induit une accélération dans l’éveil sociétal, conduisant ainsi à rendre possible une mise en transition des mentalités et des manières de faire. C’est en ce sens que je considère que nous sommes « entrés en transition », et ce, de manière plurielle. En effet, je pense qu’il y a tout d’abord une transition générationnelle, influencée par deux facteurs. D’une part, les étudiants qui entrent en première année dans les ENSA(P) depuis 2005 sont nés après 1987, soit après la parution du rapport Brundtland. Tôt ou tard, ils auraient donc, à mon sens, développé une appétence pour les questions écologiques, plus en phase avec le monde dans lequel ils ont grandi. D’autre part, le renouvellement du corps enseignant conduit à la mise en place de nouveaux enseignements, qui eux aussi ne peuvent pas omettre l’impact des activités humaines sur la planète.

En outre, je pense qu’il y a une transition dans la manière d’aborder la problématique écologique. En effet, le développement durable a pendant longtemps été associé à une problématique uniquement énergétique et thermique. Puis il a fait l’objet d’un phénomène de marketing et de communication, qui, en caricaturant à peine, consiste à isoler par l’extérieur, à végétaliser les façades ou la toiture, et à installer des panneaux photovoltaïques. L’autre scénario est de construire une nouvelle machine ultraperformante

mais inhabitable, conçue avec les derniers gadgets du moment, qui permettent au passage d’atteindre le graal absolu du label, mais que l’on ne saura pas remplacer dans dix ans, voire moins, quand ils deviendront obsolètes. Or, je considère que cette logique, certes caricaturale, est en train d’être dépassée. Le « tout-énergie » est remplacé par la prise en compte de l’empreinte carbone, et donc, par conséquent, par la question des ressources. Le « tout-technique » peut aussi être pris en compte de manière différente, en mettant l’usage au centre et en s’adaptant à un milieu. En d’autres termes, la transition écologique permet de dépasser la stricte logique énergétique et techniciste, en appréhendant le problème de manière plus holistique.

Ces deux formes de transitions offrent alors une opportunité très particulière pour les écoles d’architecture et de paysage : celle de s’ouvrir et d’accompagner le changement qui est en cours. Cela consiste à mon sens à s’ouvrir vers de nouveaux processus pédagogiques, qui intègrent la question écologique de manière plurielle, en prônant avant tout le travail collaboratif, l’interdisciplinarité et l’expérience par le faire ●

¹⁴ Rachel Carson, *Silent Spring*, Boston, Houghton Mifflin Company, 1962, 400 p.

¹⁵ Donella Meadows, Dennis Meadows, Jorgen Randers, *Les limites à la croissance dans un monde fini*, Paris, Éd. de l’Échiquier, traduction par Agnès El Kaïm, 2004 (1^{re} édition en anglais en 1972, sous le titre : *The Limits to Growth*, 1^{re} traduction française en 1974 par Janine Delaunay, sous le titre : *Halte à la croissance ?*), 408 p.

L'ARCHITECTURE DU PRENDRE SOIN ÉCOLOGIQUE

● Philippe Villien ● Maître de conférences, pilote réseau EnsaÉco
● ENSA Paris-Belleville

Il nous faut croire les scientifiques qui sont absolument formels sur l'ampleur du changement climatique en cours. Ils sont aussi très convaincus de la réaction nécessaire face à l'effondrement du monde du vivant, autre qu'humain, et vis-à-vis de la raréfaction des ressources non renouvelables. Mais comprendre les conséquences rationnelles de ce qui est devenu inéluctable ne procure pas une vision, ni même un horizon. Cela ne m'indique pas «où atterrir¹⁶».

Pour œuvrer à cet autre monde qui va advenir, j'ai donc cherché une cohérence suffisamment vaste et holistique pour la partager largement avec d'autres. Et je l'ai trouvée ! Cette vision globale, je la nomme dorénavant «le prendre soin écologique». Et elle s'applique parfaitement à l'architecture, à la ville, à la planète aussi. Le premier constat est le suivant : nous devons dorénavant et urgemment «prendre soin» de l'architecture et du territoire en son entier, à l'échelle de notre biosphère, dans ses multiples composantes urbanisées, rurales, forestières, naturelles et sauvages. Dans tous nos territoires, «l'architecture du prendre soin écologique» assemble deux besoins complémentaires. Nous distinguons tout d'abord le besoin du «*cure*» en anglais, c'est-à-dire de l'action de soigner. Mais nous sentons aussi émerger un besoin plus englobant, que les Anglo-Saxons désignent par le mot «*care*», nommé ici le «prendre soin».

¹⁶ Latour 2018, Bruno Latour, *Où atterrir ?*, Paris, Éd. La Découverte, 2017, 156 pages. Un ouvrage incontournable pour y voir clair sur les clivages politiques actuels grâce à un modèle réarticulant les attracteurs du local, du global, du hors-sol et du terrestre.

En quoi cela consiste-t-il et comment cela a-t-il à voir avec EnsaÉco ? Notre réseau EnsaÉco est centré sur la pédagogie de l'architecture, dans le prisme de la transition écologique. Être un pédagogue du «prendre soin écologique», c'est placer avant tout l'entraide¹⁷ et la bienveillance au cœur de son action, comme valeurs cardinales de l'enseignement de l'architecture, au service d'une créativité renouvelée. Je défends un modèle de l'enseignement de l'architecture qui soit résolument tourné vers un prendre soin solidaire. Il s'agit de prendre soin des plus faibles mais aussi de tous. «*Les passions heureuses seraient opposées aux passions tristes.*»¹⁸ Le prendre soin écologique pourrait «par contraste, 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.». Avec Michel Serres, une pensée du prendre soin dans le «sens de l'histoire» est possible. En 2016¹⁹ il développe et appelle de ses vœux un «âge doux», après le «long» et le «dur». Le médecin, l'infirmière, le malade, le souffrant comptent parmi les nombreux héros conceptuels de sa réflexion prospective. Il y parle de survie, à l'instar de Lévi-Strauss et de Dennis Meadows :

«J'y parle de survie, terme au triple sens. Au minimum, écologique et sociétal, le premier prescrit la préservation de la biodiversité : sauvegarder les vivants, l'environnement, la planète et nous-mêmes, mais aussi la culture rare et fragile qui, au sein d'un collectif morbide, lutte contre les forces de la mort. Survivre, laisser survivre ou conserver. Je

¹⁷ Servigne Chapelle 2017, Pablo Servigne et Gauthier Chapelle, *L'entraide, l'autre loi de la jungle*, Paris, Éd. Les Liens qui Libèrent, 224 pages. Un livre documenté pour revisiter la puissance de l'entraide, dans une voie pré-post-effondrement écologique.

¹⁸ Cochet 2016, Yves Cochet, *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.

¹⁹ Serres 2016, Michel Serres, *Darwin, Bonaparte et le Samaritain, une philosophie de l'histoire*, Paris, Éd. Le Pommier, 2016, 185 pages.

tente dans ce livre de donner au terme "survie" un deuxième sens, positif et dynamique, celui d'une nouvelle histoire, d'un nouveau sens de l'histoire, aussi bien en amont qu'en aval (...). Le mot indique enfin un programme optimal : vivre mieux que la vie, accéder avec joie à l'esprit. Nous y parviendrons à la condition de concevoir, de découvrir, de réaliser, je l'espère, une nouvelle politique, celle que j'appelle "douce", substituée à des institutions conçues et installées à des époques où le monde n'était point ce qu'il est, désormais, devenu ; je l'appelle de mes vœux (...). Créer ces trois survies en compagnie du plus grand nombre possible, voilà un projet aussi réaliste, dangereux, difficile qu'utopique, possible et enthousiasmant.²⁰»

Ces mots sont stimulants pour lutter avec une farouche obstination contre les crises climatiques, sanitaires et sociétales à venir.

L'immense réponse à la pétition « l'Affaire du siècle », avec plus de deux millions de signatures, ce qui en fait la pétition la plus signée de notre histoire démocratique, doit nous interroger dans nos ENSA aussi. Il semble que cela soit une part immense de jeunes qui ont signé. Aussi nos ENSA sont-elles directement concernées à plus d'un titre, nos écoles étant par nature en prise directe avec les préoccupations de la jeunesse en général. La grande affaire du climat est devenue aussi celle des architectes. On peut même écrire que l'urgence climatique est devenue frontale pour les ENSA. EnsaÉco est un réseau du ministère de la Culture. Or le devoir de l'État est de protéger, la population, le vivant et les territoires. Les ENSA s'inscrivent bien entendu dans les politiques publiques et à ce titre nos écoles ont le devoir de répondre par leurs actions aux objectifs politiques communs. Les ENSA ont donc ce devoir de protection généralisée, à traduire par un « prendre soin écologique ». Le constat est relativement simple : « Nous entrons dans

un état de la planète qui devient dangereux », entend-on. Mais le comprenons-nous ? Migrants climatiques, montée des nationalismes... hors de l'architecture et de l'urbanisme, les signes sont pourtant nombreux, et ils peuvent être raisonnablement liés entre eux. Les crises climatiques et les conflits ont des liens directs. Et la réponse qui consiste à construire des murs est un leurre. Les proportions mondialisées de la crise climatique empêchent de croire à des solutions isolationnistes. Nous, architectes, urbanistes, paysagistes, ne sommes pas (ou plus) des édificateurs de murs, de frontières étanches. Nous apprendrons à concevoir les limites de nos territoires et de nos édifices afin qu'elles soient toujours plus poreuses, perméables et respirantes. Nous ne penserons plus nos projets comme un ensemble machinique de pièces liées ensemble comme des engrenages mécaniques, bien huilés et dissociables l'un de l'autre. Nous devons penser dorénavant en « système ».

Les architectes et les paysagistes, les concepteurs de territoire à toutes les échelles ne peuvent plus se contenter de défendre leur pré carré, leur territoire, car les droits fondamentaux de toute l'humanité vont être impactés. Nous devons donc inverser cette pente actuelle qui nous mènerait à un monde d'archipels, fracturés et profondément inégalitaires. Nous devons l'inverser, pour aller vers le monde solidaire du prendre soin de la planète, de nous, du vivant et des lieux. En tant qu'architecte il s'agit d'adopter une autre vision du monde réel, de changer la manière dont nous organisons les liens entre le minéral et le vivant.

Adopter le « prendre soin écologique » entraîne une véritable métamorphose. Pour nous adapter aux changements climatiques, nous devons nous métamorphoser ! Or, la métamorphose a été et reste la grande affaire des peuples

²⁰ *Ibid.*, p. 161-162.

animistes, chasseurs cueilleurs²¹. Ce qu'ils ont à nous apprendre, c'est justement ce côté positif et créateur de la métamorphose elle-même. S'adapter aux changements climatiques, c'est avant tout se métamorphoser. L'ampleur des transformations à opérer dans nos habitudes, dans nos architectures, nos schémas de pensée et nos valeurs est telle qu'il s'agit d'une totale entreprise de métamorphose de soi.

Dans nos ENSA, il nous faut faire système à partir des « mesures basculantes ». Le « prendre soin écologique », à l'instar des mythes, a de nombreuses variantes. Les mythes n'ont pas de squelettes communs par-delà leurs variantes. Ils sont constitués des règles qui font que leurs variantes existent, ce qui permet leurs différentes versions, ce qui fait précisément « système²² ». Il nous faut penser le « prendre soin écologique » ainsi : comme un système. Les architectures écoconçues intégrant les adaptations aux crises écologiques doivent être intégrées comme un système, développant des variantes dans un répertoire de solutions. Les mesures basculantes énoncées dans le *Livre Vert* sont à lire et à vivre en tant que système. Bien sûr, prises isolément, elles ont chacune leur cohérence et leur impact. Mais, ensemble, elles forment un système qui fait beaucoup plus levier sur l'enseignement actuel de l'architecture. Ce levier écologique est puissant. Il pourrait même être l'une des causes d'une bascule plus globale,

²¹ Cf. France Culture, « Anthropologie et crise de la modernité », 17 août 2018. Entretien avec Nastassja Martin, anthropologue, spécialiste des populations arctiques. Nastassja Martin, *Les âmes sauvages. Face à l'Occident, la résistance d'un peuple d'Alaska*, Paris, Éd. La Découverte, 2016.

²² On retrouve là la manière de Lévi-Strauss de penser les mythes (*Mythologiques*), cf. « "La pensée sauvage" et le monde des "Mythologiques" », France Culture, *Savoirs. Avoir raison avec Claude Lévi-Strauss*, par Élise Gruau, du 13 au 17 août 2018. <https://www.franceculture.fr/emissions/avoir-raison-avec-claude-levi-strauss/la-pensee-sauvage-et-le-monde-des-mythologiques>

vers des études plus en prise sur les transformations de la société, recentrées sur l'objectif de bien-être et de prendre soin des humains, des vivants, des lieux et de la planète. « L'architecture du prendre soin généralisé » que j'appelle de mes vœux pourrait bien être une voie majeure pour adoucir l'atterrissage des ENSA ●

INTRODUCTION 1

- Qu'est-ce que ce *Livre Vert*? 5
- Qu'est-ce que ce réseau?, Philippe Villien 6
- La trajectoire du réseau Ensaéco, Philippe Villienet Dimitri Toubanos 9
- La structure du réseau Ensaéco 17
- Appel de Lyon 19
- 20 mesures basculantes 26

I PRATIQUES PÉDAGOGIQUES 42

- Mesure 1 44**
- (Dés)Apprendre et apprendre à (dés)apprendre, Patrice Doat 45
 - Toca Tierra, apprendre à construire avec le Milieu, Clémentine Laborderie 49
 - Atelier expérimental sur les matériaux de construction à base de terre et de fibres en LI, Estelle Morlé et Laëtitia Fontaine 54
- Mesure 2 58**
- La revue Esperluette, Romane Adam 59
- Mesure 3 64**
- Architecture et complexité: projet de développement communautaire, Dounia Fert 65
 - Team Solar Bretagne_Skipailh Breizh, Philippe Madec 68

II ENSEIGNEMENT DU PROJET 78

- Mesure 4 80**
- La transition écologique dans l'enseignement de l'architecture: l'affaire de tous!, Aline Barlet et Régis Le Normand 81
 - La Fabrique Collective: vers un apprentissage en œuvre ouverte, Fabienne Bulle et Serge Joly 85
 - Vers une approche transversale de l'enseignement de la transition écologique pour la pratique du projet architectural, urbain et paysager, Isabelle Fortuné, Juan Carlos Rojas Arias et Nathalie Tornay 89
 - Vers une architecture... éco-responsable, Rémi Laporte 93
- Mesure 5 96**
- Réhabilitation d'un campus Informé, Marc de Fouquet 97
 - Le temps long pour agir le changement climatique, Armelle Varcin et Jean-Marie Choquelle 102
 - L'aventure Habiter2030, Vincent Ducatez 106

III APPRENTISSAGE EXPERIENTIEL ET RECHERCHE 110

- Mesure 6 112**
- Transition écologique et projet architectural : expérimentations pédagogiques à l'ENSA Montpellier, Vinicius Raducanu, Jean-Luc Lauriol, Jean Planès, Hassan Hait-Addou et Robert Celaire 113
 - Conception & construction soutenable : construction échelle 1, Jean-Marc Hueber 117
- Mesure 7 120**
- L'architecture, discipline de l'écologie, Xavier Lagurgue 121
 - À contre-temps, réapprendre le temps de faire, de faire-avec, de faire-ensemble, Léanna Grassies et Étienne Long 129
 - Place des jeunes dans la ville Catherine Clarisse et Nicole Condorcet 133
 - Aborder la transition écologique par l'expérimentation, Rozenn Kervella et Loïc Daubas 138
- Mesure 8 142**
- Comment les expérimentations (via des prototypes) interrogent-elles la recherche?, Olivier Balaÿ, Maxime Bonnevie et Pascal Rollet 143
 - Ensemble à Claveau – Chantier échelle 1 en construction bois bénéficiant d'un atelier de fabrication équipé pour la rénovation d'un quartier d'habitants, Catherine Clarisse et Nicole Condorcet 149
- Mesure 9 155**
- Mesure 10 156**
- Pour une plateforme collaborative de recherche Ensaéco : doctorats et expérimentations, Chris Younès 157
- Mesure 11 160**
- Éco...thinking, Gilles Desève davy 161
 - À la recherche d'une architecture vertueuse (AV): une pratique de projet coopérative, collaborative et expérimentale, Estelle Morlé, Paul Vincent, Stéphan Courteix et Emmanuel Ritz 165
 - Infrastructures en transition: la ville des «nouvelles» mobilités, Dominique Rouillard 170

IV FORMATION DES ENSEIGNANTS 174

- Mesure 12 176**
- AMÀCO, l'atelier matières à construire, Laëtitia Fontaine et Romain Anger 177
 - Former les enseignants à la transition écologique, Marc Benard 189
 - Le programme FEE Bat 2018-2020, Bertrand Lemoine 194
 - Programme FEE Bat ARCHI, Christophe Huon 197

Mesure 13 201

Mesure 14 201

V NOUVELLES PRATIQUES PROFESSIONNELLES 202

- Mesure 15 204**
- La matière et ses cycles, Antoine Aubinais 205
 - Démarche DÉFIS RÉCUP' (ENSA Nancy) : Devenir du logement social pour une valorisation des maquettes et de leurs matériaux..., Christophe Huon 208
- Mesure 16 215**
- Mesure 17 216**
- ANCA : former les jeunes diplômés au travail en collectif et développer un modèle viable de pratique architecturale contemporaine, Christophe Huon et Sébastien Ramirez 217

VI RÉGLEMENTATION ENVIRONNEMENTALE 222

- Mesure 18 224**
- Le rapport à la réglementation, Marc Benard 225
 - Favoriser l'ouverture des écoles à des filières émergentes et à des pratiques alternatives: le cas des matériaux de réemploi, Anne Coste 229
 - Retour d'expérience autour des pratiques de réemploi : le diagramme des valeurs, un nouvel outil spécifique, Marie de Guillebon 233
 - La réhabilitation des constructions en mâchefer, Pierre-Antoine Chabriac 238
- Mesure 19 246**
- Pédagogie et recherche autour des enjeux de la rénovation à l'ENSAP Lille, Sabrina Chenafi, Téva Colonneau, Antonella Mastroilli et Roberta Zarcane 247
 - Articuler recherche et pédagogie – Devenir du logement social expérimental et innovant de la décennie 1968-1978, Mohamed Belmaaziz, Isabelle Fasse-Clavet et Jean-Marc Hueber 250

Mesure 20 255

AGORA 256

- La transition écologique pour les nuls, Frédéric Barbe 258
- Transversalité, Marc Benard 261
- À propos des pédagogies innovantes, Jean-Claude Bignon 263
- Poca Post Carbone, Jean-François Blassel 265
- Une transformation profonde, Frédéric Bonnet 268
- Donner du sens, Pierre-Antoine Chabriac 271
- La question du temps, un témoignage, Philippe Madec 273
- Fonder une grande école dédiée aux transitions, Raphaël Ménard 289
- Ne plus creuser, ne plus démolir, Nicolas Michelin 290
- Pour une transition écologique et sociétale, Dominique Gauzin-Müller 292
- Entrer en « transition », Dimitri Toubanos 295
- L'architecture du prendre soin écologique, Philippe Villien 298

EnsaÉco a maintenant ce *Livre Vert*, qui partage de multiples écrits engageants d'enseignants et d'étudiants. Sont ainsi lisibles les fondements de multiples voies à explorer et à développer. Ces pratiques vertueuses, émergentes et démonstratives se pratiquent d'ores et déjà dans les ENSA-P. Ces nombreux textes sont des ressources précieuses pour nos ENSA en transition. Le *Livre Vert* est conclu provisoirement par une dizaine d'engagements en fin d'ouvrage, reflétant l'urgence de la situation, la diversité des visions et des réponses. Il a vocation à évoluer, en s'actualisant et en se complétant au fil des années à venir.

La publication de ce *Livre Vert* de l'enseignement et de la recherche sur la transition écologique dans les écoles d'architecture, d'urbanisme et de paysage est un acte engagé. Le réseau EnsaÉco, pour l'enseignement de l'écologie dans les écoles d'architecture et de paysage, est impulsé par le ministère de la Culture. Il contribue à la mise en œuvre de la transition écologique, par la fédération des enseignants, des étudiants et des acteurs associés qui travaillent sur cette priorité. EnsaÉco a son « Manifeste de Lyon » depuis 2017, posant sa grille thématique. Le réseau a voté à Nancy en 2018 « 20 mesures basculantes », prioritaires pour aider à la mise en œuvre d'actions pédagogiques écologiques. La lutte grâce à l'architecture, pour plus d'écologie et plus de prendre soin de notre planète, est en cours !



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

7,80 €

ISBN 979-10-699-4347-6



9791069943476