

Grands défis du numérique

La maquette numérique au service du projet : enseignement et recherche

Séminaire des 6 et 7 septembre 2016, ENSA de Toulouse

Elodie HOCHSCHEID (présenté par
Isabelle Fasse-Calvet)



Introduction

contexte du projet

fiche projet rédigée par Philippe Grandvoinnet (SDRESRA) :

L'enseignement de l'architecture et de la construction à l'ère du numérique
Pour une pédagogie par le projet collaborative, intégrative et adaptative

1 • Les outils numériques permettent :

- une meilleure coordination en phase de conception
- une meilleure coordination en phase chantier
- gestion et maintenance plus aisée des bâtiments

-> «Les gains de **compétitivité** attendus par le renouvellement des *process* sont **importants**»

2 • Les outils numériques : modification des usages et pratiques des architectes et ingénieurs

3 • L'enseignement du projet d'architecture doit tenir compte de ces évolutions

>> Renouvellement des outils et dispositifs pédagogiques :

- Formation initiale
- Formation continue

-> Besoin d'étendre la vision au-delà des outils, vers les processus, les modèles et plus largement la pensée numérique.

Fiche Projet

L'enseignement de l'architecture et de la construction à l'ère du numérique

Pour une pédagogie par le projet collaborative, intégrative et adaptative

Projet porté par la SDESRA et les Écoles nationales supérieures d'architecture (ENSA)

Domaine technologique concerné : *digitalisation du réel*

Nature du projet : formation initiale et continue

1. Contexte et objectifs du projet

- A quels besoins existants et démontrés le projet répond-il ?

Les outils numériques transforment les métiers de l'architecture et de la construction. Ils permettent notamment d'intégrer plus en amont, en phase de conception, les données fournies par chacun des acteurs du projet (maîtres d'ouvrage, architectes, bureaux d'études techniques). Ils assurent une meilleure coordination en phase chantier et facilitent les opérations de maintenance du bâtiment en phase d'exploitation. En fin de cycle, les mêmes outils numériques permettront d'optimiser la transformation ou le recyclage du bâti, d'organiser sa déconstruction ou de programmer un nouveau cycle de vie. Les gains de compétitivité attendus par le renouvellement des *process* sont importants : toutes les phases de la vie d'un bâtiment pourront à terme être intégrées à une analyse globale qui tiendra compte des coûts de construction et de maintenance, de l'impact écologique, de la qualité constructive et architecturale, de l'insertion urbaine et paysagère, etc. Les acteurs disposeront d'une source d'information précise et partagée qui permettra d'augmenter le niveau de connaissance de chacun et d'accélérer les prises de décisions. Les filières professionnelles se réorganisent en conséquence et les besoins sont importants en matière de formation.

L'enseignement du projet d'architecture et des techniques constructives doit tenir compte de ces évolutions : 1° en favorisant l'interdisciplinarité qui seule permet les innovations disruptives, 2° en familiarisant les élèves architectes et ingénieurs avec les modes collaboratifs de projet et avec les outils dématérialisés de conception et d'échanges de données.

Le renouvellement des outils et des dispositifs pédagogiques concerne toutes les

Introduction

Les enjeux de la transition numérique:

- Impacts directs
 - pratiques et usages, conception et fabrication, industries et savoir-faire, architectures (également au sens analogique du terme), apprentissages et formations...
- Impacts indirects:
 - transition écologique, énergétique, climatique...
 - transition économique et sociale: organisation du travail, co-conception...

Ces nouvelles organisations doivent être expliquées aux étudiants pour :

- *éclairer leur avenir professionnel*
- *leur permettre d'en faire une critique*
- *développer de nouvelles stratégies*

Introduction

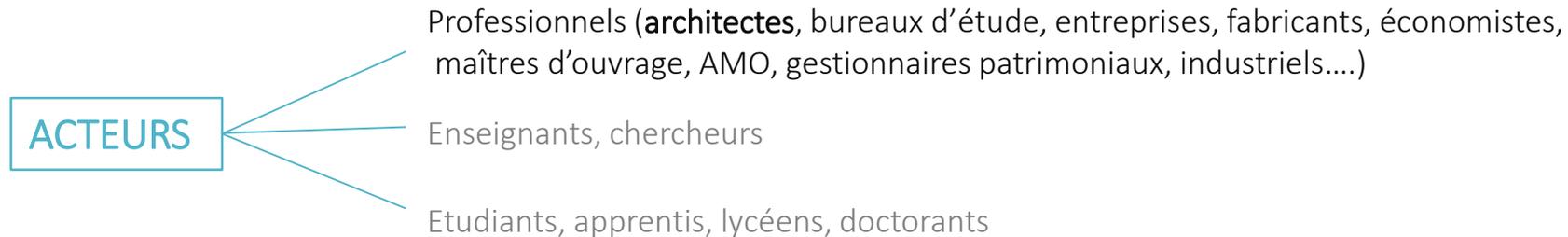
Les objectifs du projet:

- **Développer un continuum numérique**
 - Favoriser l'évolution et le développement de flux d'informations numériques à l'heure du croisement entre évolutions des métiers et transition numérique (interopérabilité, co-conception, collaboration, soutenabilité, rénovation, innovation...)
 - Favoriser la captation, l'enregistrement, la visualisation et l'archivage sémantique des données modélisées, simulées ou réelles pour le développement de connaissances et de nouvelles fictions numériques (processus de conception, de fabrication...)
 - Favoriser les prises de risques de la part de partenaires industriels et stimuler la création architecturale, non seulement dans ses objets/produits mais également dans ses méthodes, processus et savoir-faire.
 - Favoriser le développement de nouvelles pédagogies collaboratives, immergées dans ce **continuum numérique** (scénarios d'apprentissage basés les flux numériques et outils : les choix techniques sont également des choix pédagogiques).

I. Contexte

Contexte du marché

- Définir **les acteurs du marché.**



Diversité des acteurs: (exemple pour des architectes)

- Majorité de petites agences (archigraphie, observatoire de la profession)
- les solutions actuelles favorisent les grandes agences mais un potentiel existe à petite échelle
- l'ensemble des acteurs ne sont pas formés à la transition numérique, les architectes n'en sont pas le seul verrou
- Les agences qui souhaitent amorcer la transition ne trouvent pas de jeunes formés (connaissances, compétences).

Aborder la diversité des enseignants et des étudiants ?

I. Contexte

Contexte technologique

- Baser la description du **contexte technologique** sur **continuum numérique** (« BIM », mais pas seulement.)



1. Dresser un état de l'art les technologies, outils et processus qui interviennent dans le continuum numérique de la construction + justifier leur apport. [Logiciels, Plateformes, Flux, Modèles, Méthodes]
2. Aborder plusieurs échelles (territoire, ville, bâtiment)
3. Justifier l'intérêt d'une continuité numérique entre ces différentes étapes
4. Mettre en évidence la nécessité de l'étude des usages et pratiques pour développer des produits et méthodes adaptés.

Plus tard : Identifier les étapes critiques (verrous technologiques)

I. Contexte

Contexte pédagogique (ajouté par rapport au schéma de base: à intégrer au contexte de marché ?)

• Les enjeux

- Former à la pensée numérique
- Interopérabilité des acteurs: points de vue métiers
- Co-conception
- Connaissances des concepts théoriques et compétences pratiques (?)
- Connaître les modèles et les outils
- Elaboration d'un regard critique sur les méthodes de production (de la conception à l'exploitation)
- Elaboration d'un regard critique sur les techniques, technologies et leur finalité.
- Nécessité de l'expérience et de l'expérimentation dans la relation aux processus, aussi réels que virtuels.

I. Contexte

Contexte pédagogique (ajouté par rapport au schéma de base: à intégrer au contexte de marché ?)

- **Définir le contexte pédagogique en France au sein des Ecoles d'Architecture**

- Formations existantes (ex: mastère BIM de l'ENPC)
- Les expérimentations pédagogiques qui sont déjà menées dans différentes écoles (voir assises du BIM)
- Structuration de l'enseignement en champs disciplinaires + place centrale du projet dans l'enseignement.
- Présence de labos MAP dans 4 écoles du consortium et de l'EVCAU et du LRA Toulouse : transfert vers l'enseignement et pertinence, sur le continuum numérique :
 - des compétences réunies et des travaux effectués
 - de la complémentarité des différents laboratoires



GAMSAU (Marseille) EVCAU LRA (Toulouse) CRAI (Nancy) ARIA (Lyon) MAACC (Paris) etc

- **Contexte pédagogique hors écoles d'architecture : développement de formations BIM**

I. Contexte

Bilan

• Verrous identifiés

- La formation ne répond pas aux besoins du marché
- Les outils ne répondent pas aux besoins actuels (marché et pédagogie)
- Des formations se sont développées spontanément en dehors des écoles d'architecture pour répondre aux besoins
 - > cohérence de ces formations ?
 - > qualité de ces formations ?
- Porosité difficile entre les champs disciplinaires,
et l'enseignement dans les écoles d'architecture est centré sur le projet :
comment intégrer **le numérique dans le projet** et comment intégrer le **projet dans le numérique** ?
- Coût des technologies et formations

• Leviers

- Lien étroit entre les laboratoires de recherche et :
 - les écoles d'architecture
 - le milieu professionnel
- Complémentarité des différents laboratoires sur le continuum numérique.
- Présence d'expérimentations pédagogiques au sein des écoles (en lien avec les laboratoires également)
- Liens entre établissements de formation (écoles d'architecture, écoles d'ingénieur, etc.)

II. Grand défi numérique adressé

grand défi numérique adressé

Améliorer la qualité du continuum numérique et mettre en oeuvre son intégration dans l'enseignement grâce aux approches développées dans la Recherche.

● **Verrous technologiques**

- Usage et outils (peu d'études existent sur les usages et pratiques des architectes)
- Intégration de nouveaux usages dans les pratiques de projet (gestion du changement)
- Assurer le continuum numérique (de nombreux points de rupture existent encore)
- Intégrer les pratiques collaboratives dans le continuum numérique

● **Verrous « pédagogiques »**

- Manque de contenu pédagogique
- Manque de ressources pédagogiques
- Défaut de porosité entre les différents champs disciplinaires

II. Grand défi numérique adressé

résultats visibles et impacts

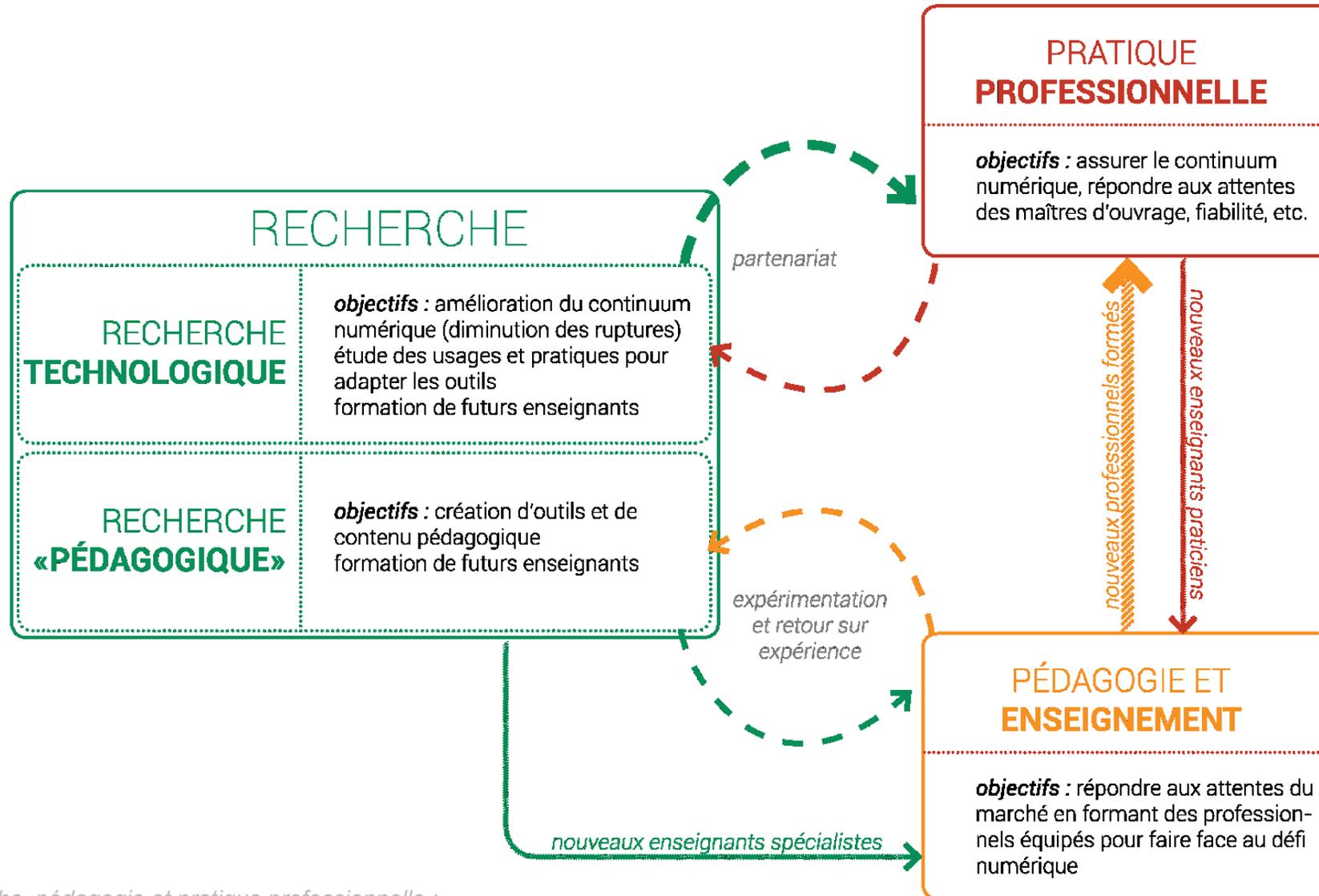
[description des différents produits, solutions ou services attendus en fin de projet
intérêt des produits solutions services par rapport aux contextes marché et technologique
impacts sociétaux, environnementaux attendus]

• Propositions

- **Améliorer le continuum numérique** et sa mise en œuvre **dans le milieu professionnel** :
 - développer la recherche sur les verrous et points de blocages identifiés dans le continuum numérique
 - étude des pratiques et usages pour développer des outils adaptés
 - **Intégrer le numérique et les différentes étapes du continuum numérique dans l'enseignement** :
 - développer des outils tangibles (plateformes, tutoriels, etc)
 - développer des outils intangibles (événements, colloques, workshops pour les étudiants, etc.).
 - élaborer du **contenu** et des **outils pédagogiques**.
 - former les enseignants
- > Les **nouveaux contenus et outils pédagogiques**: expérimentation (consortium) -> mise en œuvre (20 écoles)

II. Grand défi numérique adressé

résultats



relation entre recherche, pédagogie et pratique professionnelle :
apports directs et indirects de la recherche (technologique et pédagogique)

Conclusion / ouverture

