

# RÔLES ET APPORTS DE LA PHOTOGRAPHIE DE CHANTIER AUX CONCEPTEURS.

Mémoire de DEA  
"Modélisation et Simulation des Espaces Bâtis".

Avril - Octobre 2003.

par:  
Sylvain Kubicki.

Laboratoire d'accueil:

C.R.A.I. **C**entre de **R**echerches en  
**A**rchitecture et **I**ngénierie.  
(Ecole d'Architecture de Nancy).

**CRAI**

MAP - UMR CNRS n° 694

- Université Henri-Poincaré.
- Ecole d'Architecture de Nancy.
- Ecole d'Architecture de Strasbourg.
- Institut National des Sciences Appliquées de Strasbourg.
- Institut National Polytechnique de Lorraine.

université  
**HENRI POINCARÉ**  
NANCY 1

---

# Remerciements.

Je remercie tout d'abord Jean-Claude Bignon pour m'avoir suivi durant cette étude et pour ses conseils précieux et motivants.

Je tiens aussi à remercier les enseignants du DEA pour leur investissement dans cette formation qui contribue à en faire non seulement un lieu d'apprentissage, mais aussi un lieu de discussion et de débats, et particulièrement Françoise Schatz pour son écoute et ses conseils.

Merci aussi à Damien Hanser pour ses explications et ses conseils qui m'ont permis de mieux situer mon travail dans la problématique générale des travaux du CRAI.

Dans le cadre du développement du prototype « i-CR », je remercie Pascal Humbert, pour son rôle de guide et de débogeur, sans qui une telle entreprise n'aurait pu aboutir dans ces délais.

Je tiens aussi à citer les architectes ayant accepté de participer aux enquêtes : Daniel Gross, Ms. Mijolla et Monjardet, et spécialement Emmanuel Petit et Thierry Parinaud pour leur particulière ouverture d'esprit face à ce sujet, et leur rôle dans l'orientation des recherches.

Mes derniers remerciements vont à l'entreprise SAEE Ramelli qui m'a ouvert les portes du chantier de la maison des chercheurs à Vandoeuvre, et principalement M. Bernard Lemius qui m'a accompagné dans ma démarche et m'a fait part de ses pratiques et méthodes de travail.

---

# Résumé.

## Mots-clefs :

**Construction, photographie, chantier, pathologie, indexation, compte-rendu, base de données.**

La maîtrise des échanges numériques et le développement du travail collaboratif sont aujourd'hui un enjeu important dans les métiers du bâtiment. L'évolution du cadre législatif et des attentes des maîtres d'œuvre engendre de profondes modifications des méthodes de travail des architectes, comme le développement de « démarches qualité ». Les enjeux sont le respect des délais, la rationalisation du temps de travail ou encore la qualité finale du projet et de la réalisation. La phase de chantier est aussi visée par ces changements. De plus, les architectes se voient souvent retirer les missions de suivi de chantier, confiées à des entreprises générales.

L'objectif de ce travail est l'analyse des apports des photos de chantier aux concepteurs. Nous appréhenderons ce sujet en étudiant les nouveaux outils dédiés aux architectes sur le Web : bases de références architecturales, serveurs de gestion de projet en ligne et actions de prévention des pathologies dans la construction.

La proposition d'outils d'assistance aux concepteurs utilisant des bases d'images de chantier nous permet d'aborder la question de la veille technologique, ainsi que du partage des expériences et connaissances de chacun au sein d'une communauté. Pour cela, nous évaluerons les méthodes d'indexation des images à mettre en œuvre.

Nous verrons aussi quels sont les besoins dans la gestion du chantier, et particulièrement dans la diffusion des informations par le compte rendu de chantier, afin de proposer une méthode d'assistance à la rédaction du compte rendu de chantier incluant des images.

La modélisation des concepts liés au document de compte rendu nous permettra de mieux comprendre sa place dans le cycle du travail collaboratif, et de proposer la structure de la base de données permettant la gestion et l'utilisation d'un stock d'images de chantier illustrant les comptes rendus.

Pour finir, nous présenterons le prototype d'application « i – CR », outil *d'insertion de points particuliers illustrés* dans le compte rendu.

---

# Abstract.

Keywords :

**Construction, photography, building construction, pathology, indexing, report, data-base.**

Nowadays, the control of numeric exchange and development of collaborative work are important issues in building professions. Evolution of legislative framework and project managers coming up generate big modifications in architects work methods : for example the development of quality steps. Issues are final dates respect, work time's rationalization or project and building final's quality. The building construction period is very concerned by these changes. Offently, building construction mission are took away from architects to building contractors.

This work's objective is to analyse building construction's photography contributions for buildings designers. We will enter this subject studying contemporary tools for architects : buildings bases, projects managers on line and construction pathologies prevention's actions.

Aided tools proposition for architects, based on building construction photography, approaches the question of keeping up with technological innovations, and experiences or knowledge sharing in a community. For that, we will evaluate images indexation's methods.

We will discuss too about building construction's needs, particularly information's exchange by the way of the building report every week. We will suggest method for report's redaction aid including images.

The report's concepts modelisation will help us in understanding of its place in collaborative cycle, and to suggest data base's structure for images managing.

To end, we will present an application's prototype : « i – CR », imaging particularly points insertion's tool in report.

---

# Table des matières.

<b>REMERCIEMENTS</b>	<b>1</b>
<b>RÉSUMÉ</b>	<b>2</b>
<b>ABSTRACT</b>	<b>3</b>
<b>TABLE DES MATIÈRES</b>	<b>4</b>
<b>1. INTRODUCTION</b>	<b>7</b>
1.1. PROBLÉMATIQUE.....	8
1.2. MÉTHODOLOGIE.....	9
1.3. PLAN.....	9
<b>2. ETAT DE L'ART ET DES PRATIQUES PROFESSIONNELLES</b>	<b>11</b>
2.1. LES OUTILS D'ASSISTANCE ET D'INFORMATION AUX PROFESSIONNELS DE LA CONSTRUCTION.....	11
2.1.1. LES SERVEURS DE GESTION DE PROJETS EN LIGNE.	12
2.1.2. LES SERVICES D'INFORMATIONS AUX ACTEURS DU BTP.	13
2.1.3. LES BASES DE RÉFÉRENCES ARCHITECTURALES EN LIGNE.	14
2.2. LES ENJEUX CONTEMPORAINS DU CHANTIER.....	19
2.3. LES ACTIONS DE PRÉVENTION DES PATHOLOGIES DANS LA CONSTRUCTION.....	20
2.4. LES PRATIQUES CONTEMPORAINES DES ARCHITECTES.....	25
2.4.1. L'ARCHITECTURE ET LA PHOTOGRAPHIE.	25
2.4.2. L'UTILISATION DE LA PHOTOGRAPHIE NUMÉRIQUE PAR LES PROFESSIONNELS DU BÂTIMENT.	25
2.4.3. LA COMMUNICATION ET LA DIFFUSION DE L'INFORMATION PAR LE COMPTE-RENDU DE CHANTIER.	26
2.5. LES AUTRES PROFESSIONNELS DU BÂTIMENT ET LE DÉVELOPPEMENT D'INTERNET.....	28
2.6. REGARDS VERS D'AUTRES DOMAINES.....	29
2.6.1. EXEMPLE DE L'IMAGERIE MÉDICALE.	29
2.6.2. LA PLACE DE LA PHOTOGRAPHIE NUMÉRIQUE DANS L'ENSEIGNEMENT.	30
2.6.3. EXEMPLE DE L'UTILISATION DE LA PHOTO NUMÉRIQUE DANS LE SECTEUR DES ASSURANCES.	30
<b>3. LES UTILISATIONS ET APPORTS DE LA PHOTOGRAPHIE DE CHANTIER POUR LES PROFESSIONNELS DU BÂTIMENT</b>	<b>31</b>
3.1. L'ILLUSTRATION DE LA RÉALISATION DES OUVRAGES.....	32
3.2. L'ANTICIPATION DES PROBLÈMES ET LA PRÉVENTION DES PATHOLOGIES DANS LA CONSTRUCTION.....	33

---

<b>4. ÉBAUCHES ET SPÉCIFICATIONS D'OUTILS D'ASSISTANCE AUX ARCHITECTES</b>	<b>35</b>
4.1. VEILLE TECHNOLOGIQUE ET PARTAGE DE L'INFORMATION ENTRE LES ACTEURS.....	35
4.2. GESTION ET ARCHIVAGE DES BASES DE PHOTOS DE CHANTIER.....	37
4.2.1. PRISES DE VUES ET GESTION.	37
4.2.2. CONTRÔLE DE LA DIFFUSION.	38
4.2.3. AVANTAGES ET INCONVÉNIENTS DE LA MÉTHODE.	38
4.3. OUTIL D'ASSISTANCE À LA RÉDACTION DES COMPTES-RENDUS DE CHANTIER INCLUANT DES PHOTOS DE CHANTIER.....	39
4.3.1. RÔLE DU COMPTE RENDU.	39
4.3.2. APPORTS DE LA PHOTOGRAPHIE DE CHANTIER.	40
4.4. CONCLUSION SUR LES POTENTIALITÉS DE CES OUTILS D'ASSISTANCE.....	41
<b>5. EXPÉRIMENTATION D'UN OUTIL D'ASSISTANCE À LA RÉDACTION DES COMPTES-RENDUS DE CHANTIER INCLUANT DES PHOTOS</b>	<b>43</b>
5.1. OBJECTIFS D'UN OUTIL D'ASSISTANCE À LA RÉDACTION DU COMPTE-RENDU DE CHANTIER.....	43
5.1.1. ENJEUX GÉNÉRAUX DE L'INFORMATISATION DU COMPTE-RENDU.	43
5.1.2. STRUCTURE HABITUELLE DU DOCUMENT.	45
5.1.3. CONCLUSIONS.	45
5.1.4. ORIENTATIONS ET PLACE D'UN OUTIL D'ASSISTANCE.	46
5.2. ÉLABORATION D'UN MODÈLE DE DONNÉES.....	47
5.2.1. ABSTRACTION « ACTIVITÉ – OUVRAGE – ACTEUR – DOCUMENT » , LE COMPTE RENDU DANS LE CYCLE DU TRAVAIL COLLABORATIF ASSISTÉ PAR ORDINATEUR.	48
5.2.2. MODÈLE RELATIONNEL POUR L'IMPLÉMENTATION DANS L'APPLICATION.	51
5.3. RÉALISATION D'UN PROTOTYPE DE L'APPLICATION : « I - C R » (IMAGE ET COMPTE RENDU).....	53
5.3.1. CRÉATION DE LA BASE DE DONNÉES.	53
5.3.2. RÉALISATION DE L'INTERFACE ET FORMULAIRES DE SAISIE.	54
5.4. TEST ET CRITIQUES DU PROTOTYPE I.C.R.....	58
5.5. PREMIÈRES CONCLUSIONS DE CETTE EXPÉRIMENTATION.....	59
<b>6. CONCLUSION</b>	<b>61</b>
6.1. PREMIÈRES CONSTATATIONS.....	61
6.2. RETOUR SUR LES OBJECTIFS DE L'ÉTUDE.....	62
6.3. LIMITES DU TRAVAIL.....	64
6.4. PERSPECTIVES OUVERTES DANS LE DOMAINE DE L'IMAGERIE DE CHANTIER.....	65
<b>7. BIBLIOGRAPHIE</b>	<b>67</b>
7.1. OUVRAGES.....	67
7.2. ARTICLES DANS DES REVUES.....	68
7.3. PUBLICATIONS SCIENTIFIQUES.....	69
<b>8. TABLE DES ILLUSTRATIONS</b>	<b>71</b>
<b>9. ANNEXES</b>	<b>73</b>

---

---

---

# 1. Introduction.

La maîtrise des échanges numériques et la coopération inter-acteurs dans les métiers du bâtiment sont aujourd'hui un enjeu important. Le cadre législatif et les attentes des maîtres d'œuvre envers les constructeurs évoluent sans cesse, obligeant les professionnels à être toujours plus productifs mais aussi à assurer la qualité des constructions et des méthodes de travail (gestion des moyens, du temps...).

Les concepteurs que sont les architectes ou les bureaux d'études, les entreprises du bâtiment, mais aussi les bureaux de contrôle et tous les autres acteurs de la construction doivent aujourd'hui être capable d'évoluer dans leurs méthodes de travail afin de répondre à ces nouvelles attentes.

Du côté du métier d'architecte, de nombreuses équipes de recherches travaillent à comprendre et à modéliser le processus complexe qu'est la conception architecturale tel qu'il existe depuis longtemps, dans le but de proposer de nouveaux outils pour l'assister dans les évolutions majeures que connaît la profession aujourd'hui.

Ce rapport de recherche présente l'étude menée dans le cadre de la formation de DEA, et s'insérant complètement dans ce contexte contemporain de l'évolution des pratiques professionnelles et des réflexions théoriques dans tous les secteurs de la construction.

La recherche menée durant le stage porte plus précisément sur la photographie de chantier et les apports de celle-ci pour la profession.

---

Avant de présenter la problématique de l'étude, il est nécessaire de préciser que tous les acteurs de la construction peuvent être amenés à utiliser l'imagerie de chantier. Cette pratique peut cependant varier selon leur métier d'une part, et leur besoin d'un nouvel outil d'autre part.

Dans cette étude, nous ciblerons principalement le métier d'architecte tout en évoquant les pratiques et les besoins des bureaux d'étude ou de contrôle qui participent à la phase de conception.

## **1.1. Problématique.**

Le développement de la photographie numérique a été rapide durant ces dernières années. La profession d'architecte montre un intérêt croissant envers cette technologie, vu le coût réduit et la simplicité d'utilisation.

D'autre part, l'image a toujours eu un rôle patrimonial dans la culture et la diffusion de l'architecture. Les livres et revues d'architecture, par exemple, basent toujours leurs propos théoriques ou conceptuels sur des images. Les enjeux sont donc multiples :

- Représentation graphique d'un bâtiment,
- Outil de transmission de concepts architecturaux,
- Outil de communication entre le concepteur et les autres acteurs du projet,
- ...

D'une manière générale, la représentation graphique a toujours servi l'architecture, plus particulièrement la représentation graphique « codée » comme les coupes ou les plans. L'image photographique est venue naturellement compléter les outils de représentation manipulés par les architectes.

Mais définissons précisément le terme « image ». Nous traitons ici du mot « image » définit comme la « *représentation d'un objet par les arts graphiques ou plastiques (...) ou par la photographie* » [Petit Robert]. Dans ce terme général, nous distinguerons donc deux types d'images : le **dessin** et la **photographie** [NAK2003] op. cit. p67.

Le dessin en architecture est utilisé comme outil d'aide à la conception d'une part et comme outil de communication d'autre part. Il se caractérise par son « code » (cotation, échelle...) afin d'assurer une lecture non ambiguë du dessin. La photographie est plus réaliste que le dessin. Elle représente un instantané du monde réel, dont le photographe maîtrise de nombreux paramètres (angle de vue, éclairage...).

Si notre étude porte plus particulièrement sur l'image photographique, gardons à l'esprit le potentiel du dessin dans la transmission de l'information sur le chantier (croquis ou détail constructif).

Nous utiliserons souvent dans la suite de ce travail le mot « image » dans le sens « d'image photographique ».

---

Nous tenterons dans cette étude de montrer quelle place occupe aujourd'hui la photographie de chantier dans la profession, et quelles perspectives peut induire le développement de son utilisation.

Pour cela, nous analyserons les besoins des professionnels du bâtiment (besoins d'assistance, d'information ou de moyens de communication) ainsi que les nouveaux outils mis en place et utilisés aujourd'hui. Nous verrons aussi quelles sont les actions de fond menées dans le contexte du travail collaboratif appliqué au domaine du bâtiment.

Ces différentes considérations nous permettront de cibler les potentialités que représentent les images de chantier pour répondre aux attentes contemporaines ou apporter de nouvelles méthodes de travail aux utilisateurs.

## **1.2. Méthodologie.**

Pour mener cette étude, il semble nécessaire de garder plusieurs entrées dans le domaine de la photographie de chantier.

Tout d'abord, on peut aborder ce sujet du côté théorique, en puisant dans la littérature spécialisée sur la construction et la conduite de chantier. On trouve aussi un certain nombre de publications sur les pathologies dans la construction comme les fiches de l'Agence Qualité Construction ou encore le bi-mensuel SYCODES, traitant de l'actualité des chantiers et de la construction.

D'autre part, ce sujet concerne directement les métiers du bâtiment (architectes, bureaux d'études, de contrôle etc.), il semble donc nécessaire d'enquêter auprès des professionnels afin de voir quels usages ils ont aujourd'hui de la photo numérique (et plus particulièrement des photos de chantier), et quels besoins apparaissent dans la gestion des chantiers et des problèmes survenant pendant la construction.

Enfin, nous avons privilégié une entrée beaucoup plus « terre-à-terre » dans ce sujet, en effectuant le suivi d'un chantier de logements pour étudiants, à Vandœuvre. Des visites hebdomadaires avaient pour but d'une part de constituer une base d'image de chantier, et d'autre part de se rendre compte sur le terrain des difficultés et des problèmes de communication existant entre les différents acteurs.

## **1.3. Plan**

Dans un état de l'art, nous analyserons les outils existants d'assistance ou d'information aux professionnels de la construction, et dans un « état des pratiques » nous verrons quelles sont les attentes des professionnels et leurs positions face à ces nouveaux outils.

Nous essaierons ensuite de nous pencher sur d'autres domaines afin de saisir quels peuvent être les apports de la photographie et d'essayer d'en dégager une généralisation ou encore des précautions.

La prise en considération de ces problématiques actuelles dans le secteur de la construction ainsi que la réflexion théorique sur l'information contenue dans la photo de chantier nous permettra de faire le bilan des utilisations et apports de l'imagerie de chantier aux professionnels du bâtiment.

---

Ce bilan nous permettra de comprendre quels sont les besoins potentiels des architectes et d'imaginer un certain nombre d'outils d'assistance aux architectes.

Nous verrons ensuite quelle piste nous avons choisi de suivre pour expérimenter ces conclusions et donc, dans une dernière partie, nous nous attarderons sur le prototype d'application « i-CR », outil d'assistance à la rédaction des comptes-rendus de chantier incluant des images de chantier :

Dans un premier temps, nous présenterons le modèle conceptuel de données mis en place pour décrire la composition du document de compte rendu et les concepts auxquels il renvoie.

Puis dans une rapide présentation du prototype, nous verrons quelles stratégies nous avons choisi pour implémenter ce modèle dans l'application et quelles fonctionnalités en résultent.

Enfin, nous dresserons le bilan de cette expérimentation, en termes d'une part d'apport pour les professionnels, en réfléchissant notamment sur la pertinence et l'intérêt de l'illustration par l'image de chantier, et d'autre part de stratégie de programmation.

Nous concluons finalement ce rapport de recherche par un retour sur les objectifs de l'étude, ainsi qu'une réflexion sur les limites de ce travail. Nous évaluerons alors les perspectives ouvertes dans le domaine de l'imagerie de chantier...

---

## **2. Etat de l'art et des pratiques professionnelles.**

Cette partie d'analyse présente les méthodes et les outils d'assistance dédiés aux acteurs du bâtiment existants aujourd'hui. Nous verrons en quoi ils consistent, quel type d'information est véhiculé, quels vecteurs et quels médias sont utilisés pour la transmettre.

Vu le caractère particulier de ce sujet, très proche des pratiques et usages en cours dans la profession, nous proposons aussi de nous pencher sur leur état aujourd'hui. « L'état des pratiques professionnelles » est donc le résultat d'une enquête menée au cours du stage, et qui a permis d'orienter les recherches tout en restant à la fois proche de la profession et de ses besoins, et en prenant le recul nécessaire pour faire de cette investigation théorique une porte ouverte aux pratiques de l'avenir.

### **2.1. Les outils d'assistance et d'information aux professionnels de la construction.**

Nous verrons dans cette partie quels outils existent aujourd'hui pour assister les différents acteurs de la construction, et principalement les nouveaux outils mis à la disposition des architectes.

Le Web constitue souvent le vecteur de transfert de l'information privilégié, et cela grâce à son développement croissant, son accessibilité à tous et sa capacité de mise à jour extrêmement rapide. Il est donc très utilisé pour relier les agences d'architecture à la réalité du secteur de la construction au jour le jour.

### 2.1.1. Les serveurs de gestion de projets en ligne.

La gestion d'un projet de construction, dès la phase de conception, nécessite la coordination de nombreux acteurs : architecte, maître d'ouvrage, bureaux d'étude et d'ingénierie, bureaux de contrôle, administrations diverses, etc. Les échanges de document sont donc nombreux et réguliers.

La plupart de ces documents étant numériques, on a vu se développer de nombreux outils en ligne permettant leur diffusion et surtout le contrôle des échanges. On peut désormais regrouper l'information en un même « lieu » virtuel, savoir qui a le droit d'y accéder, et contrôler si les différents acteurs ont pris connaissance de l'information. Le gain de temps dans la communication inter acteurs est important, la qualité de l'échange l'est tout autant.

Nous illustrerons ce propos par l'outil « batibox <sup>1</sup> » développé par l'UNSAFA<sup>2</sup>.



The screenshot shows a web browser window with the URL <http://www.batibox.com/demo/DEMO-Conception/>. The page title is 'Boite DEMO-Conception' and it indicates 'Fichiers 1-11 sur 11 fichiers'. Below the title is a table with the following columns: 'Intitulé de l'objet', 'Taille du document', 'Nom de l'expéditeur', and 'Date dernière modification'. The table contains 11 rows of document information.

Intitulé de l'objet	Taille du document	Nom de l'expéditeur	Date dernière modification
Re. Rendu phase Esquisse	1	Lise L.PAYSAGISTE	9/13/2002
Plan de géométrie	586	Lise L.PAYSAGISTE	9/8/2002
Re. Référence enduits	43	Pierre L.ARCHITECTE	9/8/2002
Référence enduits	1	Lise L.PAYSAGISTE	9/8/2002
Planning	248	Dominique L.ETUDE	9/8/2002
Rendu phase Esquisse	517	Pierre L.ARCHITECTE	9/8/2002
Re(2): 1ère esquisse	2	Lise L.PAYSAGISTE	9/8/2002
Re. 1ère esquisse	35	Pierre L.ARCHITECTE	9/8/2002
1ère esquisse	103	Lise L.PAYSAGISTE	9/8/2002
Photos du site	119	Lise L.PAYSAGISTE	9/8/2002
Programme initial de l'opération	41	Lise L.PAYSAGISTE	9/8/2002

Figure 1 : Fenêtre principale de la Batibox.

La figure 1 présente une des «boîtes» à projet, où l'on peut voir le dernier « objet » déposé ainsi que quelques informations le concernant. On peut contrôler qui a accès aux informations parmi tous les acteurs et qui a effectivement pris connaissance d'un document ou d'une information.

Ces sites de services aux professionnels de la construction sont en plein essor. Les orientations majeures sont la simplification des procédures, avec par exemple la possibilité de lancer automatiquement un appel d'offre sur le net ou d'y répondre.

Certains sites proposent aussi la possibilité de visionner en ligne les plans de l'architecte sans avoir besoin d'aucun logiciel particulier (un navigateur Web suffit), et d'y ajouter des commentaires. C'est le cas de la plate-forme « Archigate <sup>3</sup> » rattachée au logiciel « Archicad 8.0 ».

<sup>1</sup> [www.batibox.com](http://www.batibox.com)

<sup>2</sup> Union des Syndicats Français de l'Architecture.

<sup>3</sup> [www.archigate.net](http://www.archigate.net)

---

Cependant, dans la plupart des cas, le service se borne à transmettre ou stocker les documents, sans réellement en proposer de gestion en fonction de leur nature. Ainsi une base de photos rattachée à un projet ne sera jamais caractérisée par l'information qu'elle contient réellement. On imagine donc le peu d'intérêt de diffuser des centaines de photos numériques d'un projet si les recherches dans la base sont fastidieuses.

### **2.1.2. Les services d'informations aux acteurs du BTP.**

Les professionnels de la construction, tant du côté ingénierie (architectes, bureaux d'étude...) que du côté de la mise en oeuvre (entreprises...) ont besoin d'une information constante et rapide sur l'actualité du secteur, et ce du point de vue économique, technique ou encore juridique.

Pour répondre à ces attentes en matière d'information généraliste, les périodiques papiers se sont développés depuis très longtemps. On distinguera l'actualité « architecturale » de l'actualité « de la construction et des chantiers ».

Les magazines d'architectures (d'Architectures, Architecture d'Aujourd'hui), présentent l'état des lieux des marchés et opérations de construction, en mettant en avant les concepts et théories architecturales mises en oeuvre par les architectes. Le but est donc de présenter des tendances ou des innovations dans l'architecture, mais on se préoccupe peu de la mise en oeuvre en elle-même, si ce n'est pour présenter de nouveaux matériaux, principalement pour leurs qualités architecturales (formes, aspect...).

Les revues traitant de la construction et des chantiers se distinguent tout d'abord par le public visé, architectes certes, mais aussi ingénieurs, entrepreneurs, etc. C'est pourquoi le contenu est plus diversifié. On y trouve une actualité de la construction et plus généralement du BTP (travaux publics...), des matériels de chantiers, des normes en vigueur et de leur évolution (sécurité, thermique, acoustique...). Citons en exemple le Moniteur des Travaux Publics et du Bâtiment, revue hebdomadaire, véritable outil de travail des professionnels puisque référencant aussi tous les marchés de construction, ou encore Les cahiers Techniques du Bâtiment.

Avec l'essor du Web, de nombreux sites de type « informations et actualités de la construction » ont vu le jour. L'énorme avantage est bien sûr la mise à jour rapide et efficace du contenu de l'information.

Nous citerons ici le site www.batiactu.com qui est aujourd'hui l'un des plus complets, car il mêle toutes les tendances présentées ci-dessus : actualité de l'architecture et des architectes, actualité du BTP, de l'immobilier et des nouveaux produits et techniques de la construction.

La particularité de ce site est de proposer un outil de « solutions techniques », présentant des fiches-reportages sur des questions de techniques de construction (techniques innovantes, problèmes récurrents etc.). On a donc là une première initiative d'assister et d'informer les professionnels sur des questions techniques et constructives. La recherche dans la base a été prévue via un critère de type de réalisation : gros oeuvre, second ou travaux publics.

Cependant, cet outil est un prototype, la base de références se limitant à 18 entrées ! La demande n'est certainement pas assez forte de la part des utilisateurs.

Pour se rapprocher de la question de l'imagerie, on constate dans le site que la plupart des articles sont imagés lorsque cela est possible. Dans la section « solutions techniques », on remarque que les images de chantiers ne sont quasiment pas utilisées, sauf pour les articles traitant explicitement de questions

de chantier. De plus, en termes d'ergonomie et de confort de lecture, on reprochera la taille trop petite des images.



Figure 2 : Page d'accueil du site batiactu

Si la photographie en général occupe une grande place en tant qu'illustration dans ce genre de site, la photo de chantier est quasiment inexistante, si ce n'est pour illustrer des articles traitant spécifiquement d'actualités de chantier. L'utilisation faite en général de la photo sur le site [www.batiactu.com](http://www.batiactu.com) montre qu'elle n'a qu'une finalité d'illustration ou de confort visuel. Elle n'est pas proposée pour son contenu informatif.

### 2.1.3. Les bases de références architecturales en ligne.

Ces bases d'informations et d'actualités nourrissent le métier d'architecte au quotidien. De plus, l'activité de conception en architecture met en jeu des références de bâtiments ou parties de bâtiments tout au long du processus. Chaque architecte accumule ainsi au fur et à mesure de sa carrière une véritable base personnelle, à laquelle il se réfère régulièrement.

Là encore, traditionnellement, les revues d'architecture étaient porteuses de ce genre d'information, et chaque agence d'architecture était abonnée à plusieurs magazines.

Encore une fois, le Web a permis aux éditeurs un nouveau mode de diffusion. La constitution de bases d'images indexées permet une meilleure classification et surtout une recherche beaucoup plus efficace à travers la base.



Figure 3 : Page d'accueil du site greatbuildings.

Le site [www.greatbuildings.com](http://www.greatbuildings.com) propose une base de bâtiments du monde entier. La recherche s'effectue par critères spécifiques : nom du bâtiment, de l'architecte, lieu de construction... Chaque fiche de bâtiment comporte une description du bâtiment, des informations sur l'architecte, ainsi qu'un modèle 3D à télécharger permettant de mieux visualiser le bâtiment. On nous propose aussi (à la vente) un échantillon de livres sur le bâtiment ou sur l'architecte.

Le site du CNDB <sup>1</sup> s'inscrit dans la vocation générale de l'organisme de promouvoir l'utilisation du bois dans la construction. On peut donc accéder aux fiches présentant les bâtiments, issues des magazines « séquences bois ». La recherche à travers la base se fait par critères de typologie de bâtiments, lieu (pays, région, département) et/ou année de réalisation ou encore par mots-clefs. Le CNDB a aussi un rôle de conseil technique aux concepteurs et ce par le biais de ses délégués régionaux.

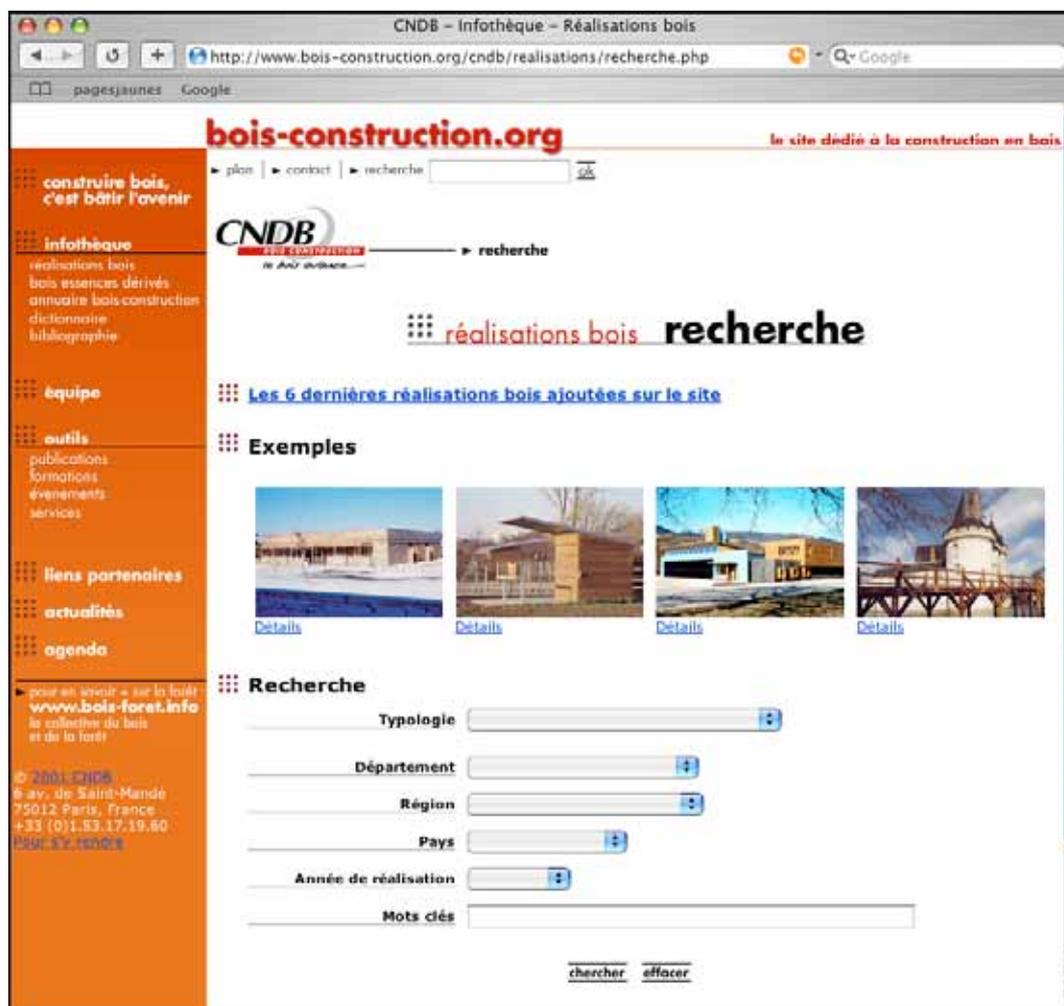


Figure 4 : Le site du CNDB.

Il existe d'autres sites contenant des bases de réalisations, accessibles aux architectes. Citons par exemple le site [www.timberfot.com](http://www.timberfot.com), autre base de réalisations bois à l'échelle internationale. Il existe aussi d'autres sites spécialisés dans des matériaux particuliers. Le matériau béton est développé dans le site de cimbeton.

<sup>1</sup> Comité National pour le Développement du Bois

Le site [www.archimetal.com](http://www.archimetal.com) présente les avantages du matériau et décrit des techniques de mises en œuvre :



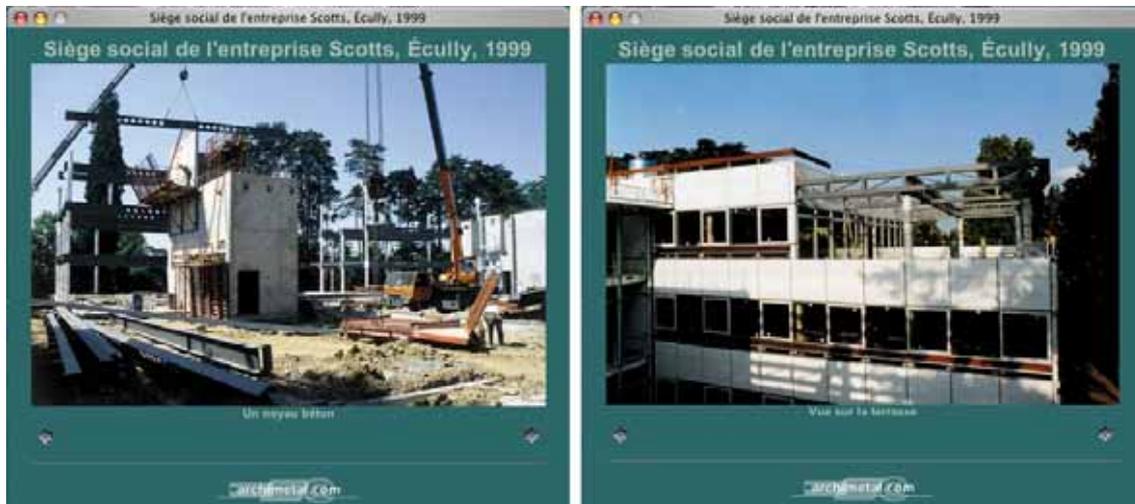
Figure 5 : Page d'accueil du site [www.archimetal.com](http://www.archimetal.com)



Figure 6 : Description architecturale et technique d'un bâtiment.

---

Comme le site du CNDB, cet organisme présente des réalisations utilisant le matériau acier. Il est intéressant de noter que les photographies choisies pour illustrer les projets sont d'une part des images de bâtiments finis et d'autre part des photos de chantier afin de décrire les grands enjeux de la construction avec l'acier.



*Figure 7 : Illustrations de la réalisation du bâtiment à l'aide de photos de chantier.*

Ces sites Internet proposant des bases de références architecturales exploitent les photographies de bâtiment comme principale source d'information. Elles sont utilisées pour leur contenu et sont souvent accompagnées de texte pour les décrire et mieux expliquer les volontés et les concepts architecturaux ou techniques. La photo de chantier n'est utilisée que lorsqu'elle a un réel intérêt pour expliquer la mise en œuvre d'un matériau, ou pour montrer un détail du bâtiment masqué après le chantier. C'est donc une utilisation qui va dans le sens de la photographie de bâtiment finis, c'est-à-dire qui a pour but de montrer une démarche, un concept, un objet fini.

---

## **2.2. Les enjeux contemporains du chantier.**

Les nouveaux outils et les préoccupations de qualité des constructions présentés ci-dessus s'inscrivent dans une évolution globale des professions du bâtiment. De manière générale, on se situe aujourd'hui dans un cycle d'évolution des méthodes de travail, toutes disciplines confondues. Les clients comme les employeurs attendent de plus en plus qualité du travail, respect des délais ou encore rentabilité.

Dans le cadre de notre étude, nous présenterons les enjeux contemporains du chantier, afin de mieux cibler, par la suite, la place de l'imagerie de chantier.

Comme nous l'avons vu, les architectes sont plongés au cœur des changements des modes de travail avec par exemple l'apparition des « chartes qualité » dans les agences d'architecture. Si dans cette profession, la phase d'étude (conception architecturale et technique, études économiques, etc.) est la plus visée par cette attente de qualité et de maîtrise du temps de travail, la phase de mise en œuvre, le chantier, nécessite tout autant d'attention.

Cependant, les architectes ne peuvent pas toujours effectuer le suivi de la réalisation de leur projet, déléguant parfois cette mission à des entreprises générales. Dans certains cas, ils n'ont pas le choix, le maître d'ouvrage optant dès le début du projet pour une séparation des missions d'étude et de réalisation afin de confier la conduite du chantier à ces entreprises générales<sup>1</sup>, jouissant probablement d'une meilleure image. Dans ce cas, l'architecte n'a qu'un droit de regard sur la réalisation, pour vérifier la conformité de la réalisation avec ses plans.

D'une façon générale, on cherche pour des raisons économiques à raccourcir au maximum la durée du chantier afin de commencer au plus tôt à rentabiliser le bâtiment. Cela nécessite donc de la part du conducteur de chantier (architecte ou entreprise générale) de prévoir une organisation optimale du déroulement des différentes phases. Il faut anticiper afin de gérer au mieux la mise en œuvre des moyens matériels et humains.

Dans cette optique, la maîtrise des moyens de communication a toujours été primordiale. Le téléphone est bien sûr une nécessité pour communiquer avec tous les intervenants extérieurs au chantier. Le fax s'impose depuis quelques années pour sa simplicité d'utilisation et sa rapidité par rapport au courrier. Par ailleurs, l'informatisation est lente vu le coût du matériel et la réticence de nombreuses personnes face aux nouvelles technologies.

Le renforcement régulier des normes de sécurité sur les chantiers nécessite une attention et une vigilance toujours plus grande des responsables et chefs de chantier. La surveillance du respect de ces règles devient une activité à part entière dans la vie du chantier.

---

<sup>1</sup> Exemple de « La maison des chercheurs » (Maître d'ouvrage : Nouvel Habitat), à Vandoeuvre, dont la conception revient au cabinet d'architectes « André » et la réalisation à l'entreprise générale « SAEE Ramelli ».

## 2.3. Les actions de prévention des pathologies dans la construction.

Nous analyserons dans cette partie des actions de fond menées par des organismes indépendants ou par des bureaux de contrôle, depuis plusieurs années, concernant la prévention des pathologies dans la construction.

### L'Agence Qualité Construction.

L'Agence Qualité Construction travaille depuis plusieurs années dans le domaine de la prévention des pathologies et des désordres dans le bâtiment.

Les architectes, dans la plupart des cas, comptent sur leurs expériences et leurs acquis professionnels pour éviter de reproduire certaines erreurs ou certains mauvais choix. Cependant, on constate que beaucoup de désordres pourraient être évités si les concepteurs étaient prévenus ou sensibilisés suffisamment tôt.

Même au sein d'une agence, la communication et le partage des expériences est difficile, vu le rythme de travail, le partage des tâches ou les spécialisations de chacun.

L'AQC mène des actions de sensibilisation aux pathologies courantes, mais beaucoup d'architectes ignorent encore son existence. Elle publie le magazine bi-mensuel « SYCODES », dédié à l'actualité de la construction et des chantiers. On y trouve des enquêtes sur les nouvelles techniques ou les nouveaux matériaux, des reportages sur les métiers du bâtiment, etc. Dans le but d'informer sur les problèmes courants, elle publie aussi les fiches « pathologies dans la construction » proposant une analyse complète d'un cas de désordre souvent rencontré et bien documenté.



Figure 8 : Détail d'une "fiche pathologie du bâtiment"

---

Articulées en six grandes familles d'ouvrages, ces fiches recensent les désordres les plus fréquemment rencontrés. Chaque fiche expose de manière condensée comment se manifeste le désordre, quelles en sont les causes, quels sont les points sensibles, et le conseil de l'expert.

Des liens documentaires enrichissent ces fiches qui bénéficient d'une lecture à deux niveaux : un exposé précis et condensé en première lecture, et une fiche bibliographique avec accès à tous les documents pour en savoir plus.

On constate que la version « en ligne » des fiches est plus dynamique et plus complète que la version papier, limitée à une double page (voir illustration ci-dessous). La possibilité de cliquer sur des mots renvoyant à des liens hypertextes donne une plus grande ergonomie de consultation. Les repères bibliographiques sont souvent des documents plus complets téléchargeables au format pdf.

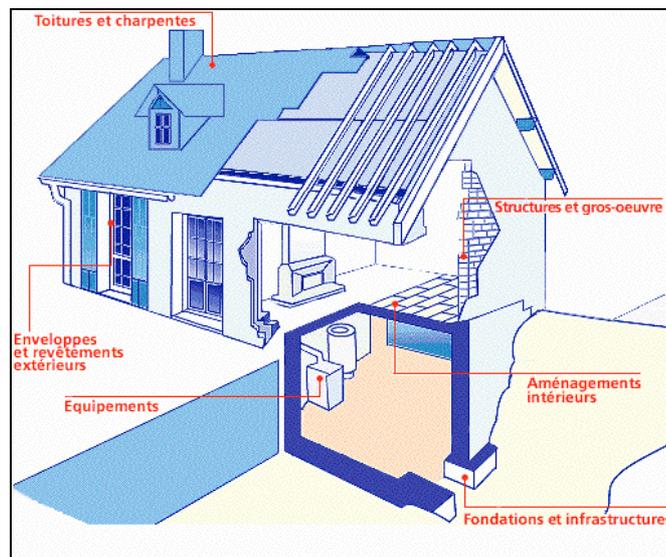


Figure 9 : Classement des fiches pathologies sur le site de l'AQC.

Pour une utilisation efficace, un classement des fiches est réalisé sous six grandes catégories d'ouvrages (Toitures et charpente, enveloppes et revêtements extérieurs, équipements, structures et gros-œuvre, aménagements intérieurs, fondations et infrastructures), comme le montre le schéma d'introduction de la page Web contenant les fiches en ligne.

#### Les publications du Moniteur et Socotec.

Dans la littérature spécialisée dans le domaine de la construction ou des chantiers, on citera principalement les ouvrages des éditions du Moniteur<sup>1</sup>. On y trouve des guides pour bien conduire un chantier, anticiper les problèmes éventuels : aussi bien d'ordre administratif, humain et/ou technique... D'autres ouvrages traitant certains matériaux en particulier dressent une liste des risques de pathologie propres au matériau ou à sa mise en œuvre.

---

<sup>1</sup> [ARM1993] 120 séquences pour mener une opération de construction, Armand et Raffestin, Le Moniteur, 1993. – [ARM1993] Conduire son chantier, Armand et Raffestin, Le Moniteur, 1993. – [EST1995] Guide Bonhomme, Le Moniteur.

Nous nous attarderons particulièrement sur un livre traitant des pathologies dans la construction : Les désordres dans le bâtiment, publié par Le Moniteur en associant avec le bureau de contrôle « Socotec » ; cet ouvrage regroupe un certain nombre de cas de désordres courants, illustrés de croquis.

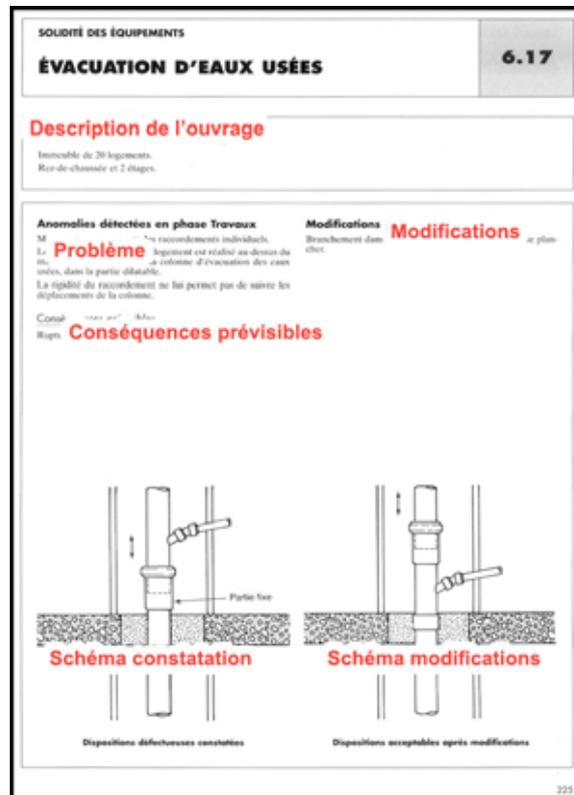


Figure 10 : Exemple d'une fiche de désordre.

Il présente les désordres liés à des familles d'ouvrages caractérisées : fondation, structure, ou encore à des fonctions constructives : étanchéité, isolation...

La figure 10 présente un exemple de fiche de désordre. On retiendra principalement, outre la présentation des cas typiques de problèmes, l'effort fait pour caractériser le « moment » où l'on commet l'erreur : soit lors de la phase étude, soit lors de la réalisation sur le chantier. Cela nous permet donc de cibler déjà un certain nombre de « causes » de désordres et d'anticiper quelles informations risquent de manquer soit aux acteurs de la phase étude, soit aux acteurs de la phase de mise en œuvre.

Classifications courantes des pathologies dans la littérature.

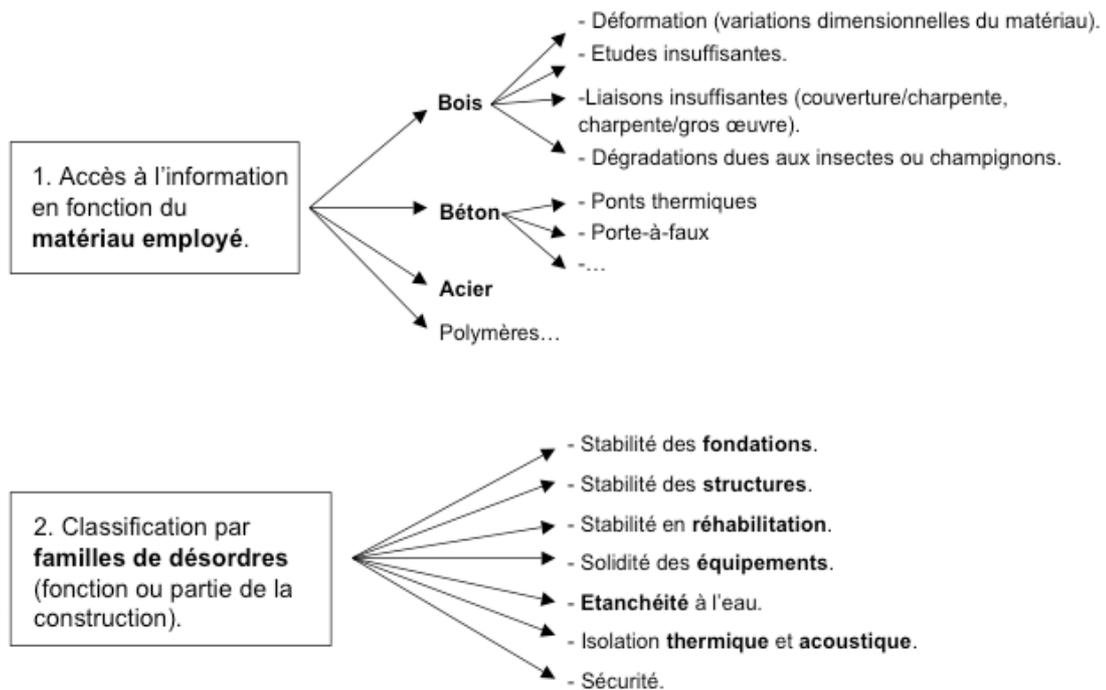
Pour mieux comprendre comment l'information sur les pathologies dans le bâtiment est diffusée, nous allons voir comment se présentent ces ouvrages de manière plus générale. Pour cela voyons comment sont classés les problèmes.

Dans ces publications, on trouve d'abord des informations relatives à l'emploi de **matériaux donnés**.

Si l'on prend par exemple le matériau bois, on peut déterminer quatre « causes » principales de désordres : les déformations, le manque d'étude lors de la conception, des problèmes de liaisons insuffisantes lors de la mise en œuvre, ou des problèmes dus au développement de champignons ou d'insectes<sup>1</sup>. Bien que n'étant bien sûr pas exhaustive, cette liste permet de classer la plupart des problèmes rencontrés.

Dans Les désordres dans le bâtiment, on remarque que la classification est différente. Cela est dû d'une part au fait que l'ouvrage traite de matériaux divers, et d'autre part à la volonté de caractériser les désordres plus finement en fonction des **ouvrages réalisés** (rôle structurel principalement) ou encore de la **fonction constructive** (étanchéité, isolation...). Cette présentation en fait un ouvrage abordable pour le concepteur, un véritable outil de travail, dans lequel on peut chercher une réponse à une question précise.

Le schéma suivant synthétise ces différentes classifications :



*Schéma 11 : Classifications courantes des pathologies dans la construction.*

Nous noterons cependant que d'une manière générale, l'accès à l'information reste complexe, peu d'études ayant encore été menées. D'autre part, les actions comme celles de l'Agence Qualité Construction restent très limitées, bien que l'intérêt des assureurs laisse penser que de nouvelles méthodes devraient être mise en place rapidement.

<sup>1</sup> Tiré de La pathologie des charpentes en bois, Della Giustina, Le Moniteur, 1985.

---

Essayons de voir quel est l'usage de l'image dans le cadre de ces actions de prévention des pathologies. Vu le caractère souvent technique du problème, on emploie deux types de représentation graphique pour le décrire et l'expliciter :

- Le dessin ou croquis ou détail constructif,
- La photographie.

Le dessin est employé pour essayer d'apporter la plus grande clarté dans l'explication d'un phénomène. Ainsi, une coupe sur un détail de mise en œuvre, un schéma ou même parfois un croquis à main levée représentent un excellent moyen de communication de l'information. L'exemple de la figure 10 illustre d'ailleurs bien ce propos, puisque un dessin de l'état antérieur (défaillant) mis en confrontation avec l'état modifié permet de mettre en valeur la différence et la solution apportée.

La communication que l'on peut trouver dans les fiches pathologies est d'un autre genre. L'image photographique toujours présente en première page a un rôle plus ergonomique (attirer l'œil). La photo d'un problème survenu a ici le rôle de constat et le document est souvent accompagné de croquis décrivant plus précisément les désordres. En effet, on doit aussi considérer les cas où la photo ne suffit pas pour exposer la cause du problème (mauvaise composition d'une paroi, ...) celle-ci étant invisible une fois la construction terminée.

---

## **2.4. Les pratiques contemporaines des architectes.**

### **2.4.1. L'architecture et la photographie.**

« *L'architecture comme discipline est partagée entre son appartenance à l'ingénierie qui lui donne sa légitimité technique, son inévitable assimilation aux sciences humaines et sociales, et, enfin, son rattachement aux disciplines artistiques et à leur fonction créatrice d'émotion, de sens et de valeur culturelle* » [[HANROT2002], op. cit. p20. Nous trouvons dans cet essai sur les différentes composantes de la discipline architecturale une base pour notre discussion. La photographie est en effet utilisée dans le domaine de l'architecture dans ces trois conditions. Tout d'abord elle est un outil de représentation des qualités esthétiques d'un bâtiment. Ensuite, elle peut être utilisée dans le domaine de la sociologie de l'architecture, pour relever, immortaliser, décrire la vie des utilisateurs du bâtiment. Enfin, et c'est notre propos, elle permet de saisir les étapes de mise en œuvre du bâtiment.

Il semble nécessaire à ce stade de bien distinguer la photographie « d'architectures » ou de bâtiment que nous avons décrit précédemment de la photographie de chantier dont traite ce travail. En effet, nous sommes loin des préoccupations artistiques ou de mise en valeur des bâtiments que cherchent les photographes d'architecture(s). La photo de chantier (bien que dans certains cas pouvant refléter et mettre en valeur des dispositifs architecturaux ou morphologiques) a pour vocation première d'être un outil de travail, à **caractère technique**, au même titre qu'un détail de mise en œuvre ou un croquis d'explicitation. Nous chercherons donc toujours à voir, au-delà de l'aspect esthétique, quelles informations peuvent être contenues dans les clichés de chantier et comment les exploiter.

### **2.4.2. L'utilisation de la photographie numérique par les professionnels du bâtiment.**

On ne peut pas effectuer de généralisation aujourd'hui sur l'utilisation de la photographie, et plus particulièrement de la photo numérique dans les métiers du bâtiment. Aucune étude n'a été effectuée sur le sujet, et nos entretiens ont été trop peu nombreux pour en tirer des conclusions statistiques. S'il est certain que la photo numérique permet une plus grande facilité de manipulation (matériel, coût, nombre de clichés) que la photo traditionnelle, les réactions des utilisateurs sont différentes.

Après ces constatations d'ordre général, intéressons nous plus particulièrement à la profession d'architecte.

Les architectes ont toujours été demandeurs et utilisateurs de la photographie. Nous n'aborderons pas pour l'instant la question de l'illustration de l'architecture par la photographie (publicité, photographie artistique, illustration voire mise en valeur des concepts architecturaux etc.) pour se pencher sur l'utilisation de l'appareil photographique dans le quotidien de la profession...

Les enquêtes menées auprès de quelques professionnels ont confirmé l'hypothèse que l'appareil photographique a sa place dans les pratiques professionnelles contemporaines, même si l'utilisation sur le chantier est encore très limitée.

---

Il est d'abord un outil de relevé, permettant de capturer les caractéristiques d'un site sans perdre de temps à faire un croquis. C'est donc ici la rapidité et la simplicité d'utilisation qui séduit. D'autre part, depuis l'obligation de joindre un volet paysager au permis de construire, les architectes utilisent beaucoup la photographie numérique afin de réaliser des photomontages. Ils y gagnent du temps par rapport à la photographie argentique.

Si ces considérations s'appliquent à la photographie numérique aussi bien qu'argentique notons un passage particulier de l'évolution des technologies qui peut nous intéresser : la photo instantanée « polaroid ». En effet, la photo instantanée a connu un vif succès auprès des architectes, principalement comme photo « d'état des lieux », permettant d'effectuer un constat à un moment donné. On citera par exemple le relevé de l'état de l'espace public avant travaux, ou encore la constatation d'une malfaçon ou d'un désordre.

Les professionnels se disent par ailleurs attirés par la photographie numérique pour le faible coût des clichés et la quantité de prises de vues possibles.

Pour les utilisateurs réguliers, on se heurte cependant régulièrement à plusieurs problèmes : Comment gérer le stock de photos afin d'y accéder ultérieurement le plus rapidement possible ? Comment transmettre ses photos aux autres acteurs ? Le mode de communication le plus répandu étant le fax, il semble illogique de devoir imprimer ses photos pour les faxer en noir et blanc !

#### **2.4.3. La communication et la diffusion de l'information par le compte-rendu de chantier.**

Nous nous intéresserons dans ce chapitre au document de compte rendu de chantier et à son utilité comme instrument de gestion et de communication entre les acteurs. Nous verrons comment il est indispensable à la bonne gestion de la mise en oeuvre et donc pourquoi il mérite de retenir notre attention dans cette étude des apports de la photo de chantier.

Notre principale source documentaire pour appréhender ce document particulier est une recherche menée entre 1993 et 1994 par Denis GREZES, Eric HENRY, Dominique MICQUIAUX et Michel FORGUE, commandée par le Plan Construction et Architecture [GRE1994]. Cette recherche portait sur le compte rendu de chantier, ses compositions, ses rôles et les méthodes et concepts auxquels il fait appel.

---

### Généralités.

Lors de la mise en œuvre du bâtiment, on peut identifier un grand nombre d'acteurs intervenants de différentes manières.

On distingue principalement deux grandes familles d'acteurs : la famille « ingénierie » (travaillant à la conception du bâtiment et à l'organisation et la surveillance de sa réalisation), et la famille des entreprises, comprenant tous les corps d'état nécessaires à la construction de l'édifice. Autour de ces acteurs principaux, on trouve les bureaux de contrôle, les fournisseurs en matières premières, ou encore les administrations veillant au respect des règles de construction.

En règle générale, le conducteur de chantier qu'il soit architecte ou entreprise générale réunit chaque semaine tous les acteurs du chantier afin de procéder à la visite de chantier, ainsi qu'au règlement de toutes les questions. On y anticipe les phases à venir, mais on y règle surtout les problèmes survenus dans la semaine écoulée ou bien prévisibles dans les phases suivantes de la mise en œuvre.

Cette visite de chantier est suivie par la rédaction par le conducteur de chantier d'un compte-rendu de la réunion, officialisant les décisions prises au cours de celle-ci et informant les professionnels absents des informations générales sur l'avancement du chantier (date prévue pour leur intervention, rappel des travaux à effectuer, mises en garde).

### Enjeux.

Les enjeux du compte-rendu sont multiples. Ce document suit la vie du chantier dans ses différentes phases : d'abord dans la préparation collective du travail par les différents acteurs, puis dans l'étude des interfaces avec les intervenants extérieurs au chantier et évidemment durant la période des travaux. On le retrouve encore dans la préparation des réceptions et dans le parfait achèvement.

On connaît son rôle de « mémoire du chantier » mais il faut surtout considérer que « l'ensemble – visite, réunion et compte rendu – constitue un système d'information, de régulation et de pilotage vital pour le bon déroulement du chantier » [GRE1994]<sup>1</sup>. On repère donc quatre finalités principales du compte rendu de chantier :

- Un outil **d'information permanent** sur l'opération et ses intervenants.
- Un outil pour les **études d'exécution et la préparation du chantier**.
- Un outil pour le **pilotage et la réalisation**.
- Un outil pour le **contrôle de la qualité**.

Pour clore ce tour d'horizon du compte rendu, notons que ce document a une valeur contractuelle, c'est pourquoi les informations s'y trouvant peuvent être dénoncées par l'un ou l'autre des acteurs dans un délai d'une semaine généralement. La non-dénonciation équivaut à un accord tacite et donne donc au document une valeur juridique non contestable.

Pour en revenir à l'utilisation de la photo de chantier, il est clair que comme tout document graphique, elle a sa place dans le compte rendu de chantier, principalement pour assurer une meilleure

---

<sup>1</sup> [GRE1994] GREZES (Denis), HENRY (Eric), MICQUIAUX (Dominique), FORGUE (Michel). - Le compte rendu de chantier, rapport final de recherche. – Plan Construction Architecture, 1994. – op. cit. p17.

---

communication. Un des problèmes pointé en 1994 (et toujours d'actualité) est le manque de moyens pour insérer des photos ou autres documents graphiques dans le compte rendu, cette tâche n'étant pas aisée avec les outils de bureautiques actuels.

### Diffusion du document.

Le document de compte rendu étant la trace de la vie du chantier presque au jour le jour, le contrôle de sa diffusion et de sa consultation par chaque participant est primordial.

Nous devons nous éloigner aujourd'hui des conclusions du rapport de recherche [GRE 1994] cité ci-dessus vu l'extrême rapidité de l'évolution des moyens de communication. Actuellement, le mode privilégié de transmission du compte rendu est sans conteste le fax, mais lorsque le document est trop important il est parfois nécessaire de l'envoyer par courrier.

Cependant, les différents entretiens réalisés à ce sujet avec des architectes montrent l'ouverture de certains d'entre eux à l'utilisation du courrier électronique qui simplifierait la diffusion du document. Le principal frein à ce moyen de communication vient du fait que beaucoup de petites entreprises et les bureaux de chantiers eux-mêmes ne sont pas équipés en matériel informatique.

Nous n'avons pas trouvé d'études récentes sur l'informatisation des agences d'architecture mais nous nous baserons sur une hypothèse de forte croissance (comme dans la plupart des secteurs). On peut considérer<sup>1</sup> que la plupart des agences sont équipés en informatique, principalement pour les tâches de bureautique. L'utilisation de la CAO est encore peu répandue dans l'ensemble de la profession.

La partie suivante présente une étude sur le taux d'informatisation des entreprises du bâtiment.

## **2.5. Les autres professionnels du bâtiment et le développement d'Internet.**

La réflexion que nous menons sur les nouveaux outils mis à la disposition des professionnels du bâtiment s'inscrit dans la dynamique actuelle d'informatisation des méthodes de travail. Comme nous l'avons vu, le Web s'impose comme un des principaux outils pour véhiculer l'information. Il se caractérise à la fois comme source de connaissance et comme outil de coordination et de travail coopératif.

Le développement d'outils basés sur cette technologie de communication s'appuie sur des constatations concrètes, indiquant clairement la tendance à l'augmentation de l'équipement informatique dans toutes les entreprises, y compris petites et très petites.

Mais voyons les résultats d'enquêtes<sup>2</sup>, effectuées en 1999, 2001 et 2003 par I+C pour la CAPEB, auprès des entreprises du bâtiment...

---

<sup>1</sup> Evaluations d'Emmanuel Petit, responsable du club informatique de l'UNSFSA.

<sup>2</sup> Données tirées de la revue Sycodès Information, n°80, Septembre/Octobre 2003, p3.

- 
- Évolution du pourcentage d'entreprises artisanales disposant d'un accès Internet :
    - 1999 :4%
    - 2001 :27%
    - 2003 :46%
  - Type d'utilisation de l'Internet :
  - Recherche d'informations techniques et réglementaires :
    - 2001 : 39%
    - 2003 : 70%
  - Recherche d'informations juridiques et sociales :
    - 2001 :16%
    - 2003 :42%
  - Recherche d'informations sur les marchés :
    - 2001 : 21%
    - 2003 : 36%
  - Recherche d'informations sur les produits du bâtiment :
    - 2001 : 25%
    - 2003 : 26%

Les achats de matériaux via Internet restent encore anecdotiques.

Ces chiffres montrent donc une réelle évolution dans l'équipement des entreprises du bâtiment. Dès lors, on peut considérer que les outils informatiques seront rapidement accessibles à toute la communauté des acteurs du bâtiment.

## **2.6. Regards vers d'autres domaines.**

### **2.6.1. Exemple de l'imagerie médicale.**

Dans le domaine médical, l'utilisation de l'image est incontournable. Nous ne pourrions en dresser ici le portrait, mais d'une manière générale, nous dirons que les apports sont principalement ceux de la compréhension d'un mécanisme ou d'un problème. Bien évidemment, on peut par ce support visualiser un fonctionnement interne de l'organisme (radiologie, caméra miniature...). La recherche actuelle semble porter sur la question de la visualisation ou comment retravailler les images produites par les machines afin de les rendre intelligibles par l'utilisateur. Ainsi, nous avons l'exemple de recherches sur la reconstruction d'images 3D (d'un os ou d'un organe) à partir de « coupes » 2D.

Dans notre réflexion sur les « pathologies du bâtiment », nous pouvons faire référence aux plus traditionnelles pathologies du corps humain. La définition [HACHETTE2001] du mot « pathologie » la divise en plusieurs spécialités, notamment :

- Pathologie *générale* : étude des causes, des processus, des symptômes (...) des différents groupes de maladies.
- Pathologie *comparée* : étude et comparaison des maladies (...).
- Pathologie des *différents organes et appareils* : cardiaque, pulmonaire (...).

- 
- Pathologie *spéciale ou descriptive*, consacrée à l'histoire de chaque affection (...).
  - Pathologie *expérimentale*, qui étudie les manifestations (...) des maladies produites expérimentalement chez l'animal (...).

On peut rapprocher la première définition à notre cas, la pathologie dans le bâtiment étant *l'étude des causes et processus des différents groupes de désordres*.

### **2.6.2. La place de la photographie numérique dans l'enseignement.**

On peut constater à travers quelques recherches sur le Web que la photographie numérique est en plein développement dans le milieu de l'enseignement scolaire, particulièrement dans les classes maternelles et élémentaires.

On notera que les utilisations pédagogiques diffèrent peu de celles de la photo argentique. Cet engouement des instituteurs est dû à d'autres raisons :

- Coût relativement réduit de l'appareil photo numérique.
- Pas de coût à l'utilisation (pas de pellicule d'où un nombre de prise de vue illimité)
- Aspect pédagogique de la visualisation instantanée sur l'écran de l'appareil : composition d'image, éclairage, angle de vue...
- Possibilité d'agir sur la photo via un micro-ordinateur (effacement, recadrage, retouche, tirage...)

On constate que les avantages liés à cette nouvelle technologie sont principalement basés sur des aspects financiers ou de facilité d'utilisation. De plus, les enseignants voient un apport pédagogique certain dans le fait de donner à l'enfant la possibilité de photographier, avec tout le raisonnement que cela peut induire chez l'enfant (comment faire, qu'est-ce que je prends en photo, question du cadrage, ...).

### **2.6.3. Exemple de l'utilisation de la photo numérique dans le secteur des assurances.**

Si l'on constate d'une manière générale le développement de l'utilisation du numérique dans le secteur des assurances, c'est principalement pour les raisons de simplicité d'utilisation et de rapidité de transfert de l'information via Internet.

Nous citerons ici l'exemple de garages qui basent leur publicité sur cette méthode. Dès réception d'un véhicule accidenté, il effectue deux clichés : un pour les renseignements administratifs sur le véhicule (immatriculation,...) l'autre pour constater le dommage déclaré. Le dossier est transmis via un réseau spécialisé à un expert équipé, qui donne son accord pour travaux dans la demi-journée.

La principale qualité de ce système mise en avant ici est donc la réduction maximale du temps d'immobilisation du véhicule.

---

### **3. Les utilisations et apports de la photographie de chantier pour les professionnels du bâtiment.**

A partir de ces constatations, nous pouvons mieux appréhender comment les outils actuels prennent place dans les activités de l'architecte et l'accompagnent dans les différentes phases de projet. La conception en architecture fait appel à différentes méthodes, différentes réflexions, à des moments qui sont propres à chaque concepteur.

De nombreux outils sont aujourd'hui disponibles, souvent sur le Web bien que la mise en ligne ne soit généralement que le résultat de l'évolution de moyens de diffusion plus « traditionnels », sur média papier.

Nous avons aussi fait le point sur le développement de la photographie numérique en général, et sur l'utilisation que l'on en fait aujourd'hui dans le domaine du bâtiment.

Nous pouvons donc maintenant nous pencher sur le sujet de la photographie de chantier en particulier, voir comment elle s'insère dans toutes ces constatations et ce qu'elle peut apporter plus précisément aux concepteurs dans le quotidien de leur profession.

Comme on peut le pressentir dans l'état de l'art, deux voies bien distinctes se présentent pour utiliser ces photos de chantier.

Tout d'abord, l'outil de travail quotidien qu'est souvent l'appareil photo numérique permet un suivi régulier du chantier et donc une illustration assez précise et complète de la réalisation des ouvrages.

---

Dans le contexte des démarches qualité et de la prévention des désordres dans les constructions, la photo de chantier peut être le support permettant de diffuser l'information aux concepteurs, directement visés par ces actions.

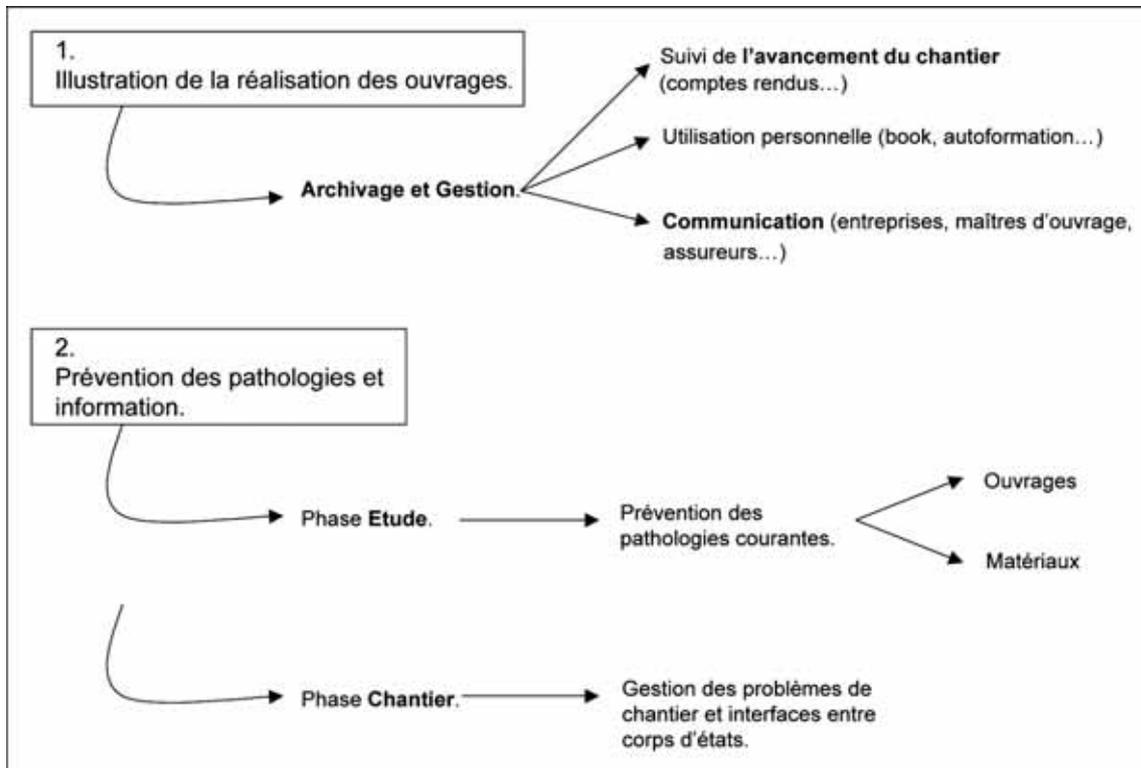


Figure 12 : Apports de la photographie de chantier.

### **3.1. L'illustration de la réalisation des ouvrages.**

L'utilisation première de la photographie de chantier est naturellement celle d'assurer le suivi de l'avancement de la construction. Dans cette optique, on distingue deux temporalités : les prises de vue sur les chantiers tout au long de la journée et la récupération des photos sur l'ordinateur par la suite.

Comme l'enquête auprès des professionnels le révèle, la facilité d'utilisation des appareils photo numériques en fait un outil transporté au cours de chaque déplacement et permettant de prendre des photos à chaque fois que l'on en ressent l'envie ou la nécessité.

Cela donne donc la possibilité à l'architecte de relever chaque point qui a retenu son attention afin d'en discuter par la suite avec un collaborateur, un client, une entreprise ou tout autre acteur intervenant dans la réalisation du projet.

Les photos lui permettent aussi d'illustrer régulièrement l'avancement du chantier. Des photos générales permettent de montrer clairement les différentes étapes de la construction pour les expliquer

---

par exemple au maître d'ouvrage. On pointe ici toute la dimension pédagogique des photographies de chantier, allant de l'illustration de méthode de travail (ex : les étapes pour couler une dalle) jusqu'aux éléments de sécurité sur le chantier ou encore aux outils utilisés par les ouvriers.

Les photos de désordres peuvent illustrer des points soulevés dans le compte-rendu de chantier afin de mieux communiquer sur un problème avec le professionnel en question.

Enfin, les photos permettront de garder la trace de la mise en œuvre d'éléments particuliers ou innovants (nouvelles techniques, nouveaux matériaux, dispositifs architecturaux...) afin de s'y référer dans le futur, d'en tirer des leçons (autoformation), ou encore d'avoir une preuve de ce qui a été fait, et comment cela a été fait.

Ce dernier point soulève la question de la valeur juridique d'une photographie de chantier. Même s'il est difficile de dire si un tel document a une valeur contractuelle (les avis sont partagés), on peut quand même souligner que le document de compte-rendu a une valeur juridique et donc son contenu aussi (texte d'une part mais aussi croquis ou photographie(s) situant ou accompagnant le problème).

### **3.2. L'anticipation des problèmes et la prévention des pathologies dans la construction.**

La deuxième grande famille d'apports des photographies de chantier est l'utilisation de celles-ci dans les actions de prévention des désordres dans les constructions. La photographie peut être utilisée directement pour l'information qu'elle contient ou bien comme vecteur permettant de transmettre une information plus générale (exemplification,...).

Il paraît intéressant de distinguer comme le font certains ouvrages<sup>1</sup> les moments les plus propices pour diffuser l'information : la phase **étude** et la phase **chantier**. En effet, les problèmes sont différents selon les « moments de la conception », et les façons de les prévenir le sont aussi...

Mais éclaircissons avant tout pourquoi distinguer des « moments dans la conception ». S'il paraît évident que l'architecte (et ses collaborateurs), des premières esquisses du projet jusqu'aux plans d'exécution sont en « **phase de conception** », il est essentiel pour notre étude de préciser que la phase de « **suivi de chantier** », bien qu'à priori étant celle de la réalisation du projet tel qu'il a été défini peut aussi laisser place à des opérations de conception. En effet, de nombreux architectes diront que régler les problèmes survenant lors de la mise en œuvre revient à prolonger les opérations de conception.

La phase étude, mettant en œuvre des préoccupations architecturales (morphologie, aspect...) et techniques, est le moment idéal pour intervenir dans la prévention des pathologies courantes. En effet, c'est le moment où les concepteurs doivent consulter de nombreuses sources d'informations, de natures différentes.

---

<sup>1</sup> Voir [Les désordres dans le bâtiment](#)

---

Il paraît donc intéressant de diffuser l'information à ce moment-là afin de sensibiliser les concepteurs aux risques qu'ils encourent dans leurs choix architecturaux et techniques : risques liés à l'utilisation d'un matériau, d'un dispositif technique particulier, mais aussi désordres courants et répétitifs dans les ouvrages (fondations, structures...) qui peuvent être facilement évités.

On peut imaginer exemplifier les cas de désordres à l'aide d'une photo comme c'est le cas dans les « fiches pathologies » de l'AQC. La photo peut aussi accompagner la description d'une mise en œuvre particulière assurant une bonne réalisation. Il est nécessaire pour transmettre cette information de savoir viser le moment le plus propice pour sa diffusion : lors de la consultation des catalogues de matériaux, dans les revues architecturales en présentant les dispositifs architecturaux avec une critique des risques liés à leur utilisation, ou encore dans les revues ou sites d'informations spécialisés dans les désordres, que les concepteurs iraient consulter régulièrement.

La phase réalisation ne nécessite plus de mise en garde mais plutôt des réponses pratiques aux problèmes survenus ou anticipés sur le chantier. Dans cette catégorie, on citera les problèmes liés aux intervenants extérieurs (administrations, livraisons,...) mais dans la plupart des cas il s'agit surtout de gérer les problèmes aux interfaces entre les différents corps d'états travaillant en même temps à la réalisation.

On repère immédiatement l'intérêt de la photographie du problème dans l'aide qu'elle peut apporter pour comprendre celui-ci et dialoguer à distance entre les acteurs.

L'appui photographique est donc très certainement un support à la communication. En effet, l'investissement de chaque acteur est très différent. Certains interviennent chaque jour sur le chantier, d'autres occasionnellement. Pour certains, la lecture des plans n'est pas très parlante, et l'image de chantier prend alors toute sa dimension pédagogique, situant plus précisément le problème. On imagine même que pour certains problèmes deux images soient nécessaires : une vue générale situant le sujet dans l'espace et une vue rapprochée détaillant le sujet.

Nous voyons surtout le capital d'information et d'expériences que représenterait une base d'images de chantier. En effet, lors des entretiens, de nombreux architectes ont reconnu commettre des erreurs mais constituer ainsi leur « expérience de terrain ». Cependant, si cela semble normal d'apprendre par l'erreur, ils avouent aussi la difficulté de communication au sein de la même agence, des collaborateurs reproduisant les mêmes erreurs quelque temps plus tard.

Une base cumulative d'information et d'anticipation des problèmes de chantier, basée sur l'imagerie de chantier serait donc un outil utile, voire nécessaire aux architectes.

---

## 4. Ébauches et spécifications d'outils d'assistance aux architectes.

Ces conclusions sur les apports des photos de chantier aux concepteurs établies, nous pouvons maintenant envisager des méthodes pour réellement exploiter le savoir et les informations qu'elles contiennent. Les propositions qui suivent sont basées tout d'abord sur l'analyse faite dans l'état de l'art des outils existants. Il s'agit donc de voir comment on peut intégrer l'imagerie de chantier dans ces outils ou bien quelles nouvelles méthodes apporter aux concepteurs pour les assister dans le travail de conception.

Ensuite, nous tirerons quelques conclusions sur les entretiens avec des architectes, qui ont permis, comme nous l'avons vu, de faire le point d'une part sur l'utilisation de la photographie numérique et d'autre part sur les difficultés rencontrées pendant la phase de mise en oeuvre. La discussion avec certains d'entre eux, déjà utilisateurs de la photo de chantier, a permis de mieux cibler quels problèmes se posent tant au niveau de la manipulation du matériel que de la diffusion des documents, et de mieux cerner comment les assister.

### 4.1. Veille technologique et partage de l'information entre les acteurs.

Nous proposons tout d'abord la mise en place d'une veille technologique dans le domaine de la réalisation des bâtiments, basée sur les images de chantier. « *Veille technologique* » est utilisé ici dans le sens de « *mise à jour des informations dans un domaine* » [NAK2003] op. cit. p27. Dans le domaine technique de la mise en oeuvre, il s'agit de renseigner les concepteurs sur les techniques

---

contemporaines, leurs avantages et leurs risques afin de les guider dans leurs choix de produits, techniques, matériaux voire même entreprises.

Nous considérons ici que le plus important n'est pas d'avoir une information récente mais une information claire, complète, et facilement accessible. Lors de la consultation d'un outil de veille technologique le concepteur n'est que très rarement en situation de projet, il n'a pas de besoin précis. Il cherche surtout à se tenir informé des nouveautés.

Comme nous l'avons vu dans la partie 3.2, les images de chantier pourraient être le vecteur permettant de créer une base cumulative d'information et d'anticipation des problèmes survenant lors de la réalisation des bâtiments.

On imagine aisément tout l'intérêt d'une telle veille technologique, comme elle a déjà été proposée par exemple dans le domaine des produits du bâtiment<sup>1</sup>.

La capitalisation des erreurs et des expériences de chacun grâce à un service en ligne est donc une vision d'avenir qui a aujourd'hui pour seul frein le manque d'investissement des professionnels, qui y voient surtout une perte de temps au jour le jour pour constituer cette base d'informations et d'expériences de chantier.

En effet, pour mettre en place une telle méthode, il est nécessaire au préalable d'envisager un processus d'indexation et de réfléchir aux stratégies à utiliser afin de satisfaire aux différents types de photographies à traiter (bonnes ou mauvaises réalisations, photographie d'engins, de séquences de mise en œuvre etc.). Il faut aussi mener une réflexion complète sur la méthode à mettre en œuvre afin de simplifier et rationaliser les étapes de l'indexation en elle-même afin de ne pas freiner l'utilisateur par un processus lourd et coûteux en temps. La méthode d'indexation reste à définir complètement, en se basant sur les hypothèses suivantes :

- Vue la nature très technique du vocabulaire employé en général pour décrire les photos de chantier nous pouvons envisager d'en définir à l'avance le contenu et donc de le contrôler.
- Le rapprochement avec les images issues des comptes rendus de chantier nous permettrait de réutiliser le texte descriptif qu'elles illustrent. Ainsi, par une méthode d'extraction automatique de mots-clefs du texte, nous pourrions en retirer les termes clefs (en les comparant par exemple à un vocabulaire technique prédéfini).
- La description « architecturale » s'avère compliquée puisqu'elle nécessiterait de prendre en compte un certain nombre de concepts abstraits comme l'aspect d'une surface, les textures...

---

<sup>1</sup> Le site du CRIT (Centre de Ressources et d'Informations Technique) propose une base de données de produits du bâtiment, permettant ainsi une recherche aisée par produits, fabricants... Les professionnels peuvent avec de tels outils se tenir informer régulièrement des nouveautés.

---

## **4.2. Gestion et archivage des bases de photos de chantier.**

Il ressort chez les utilisateurs de la photo numérique un problème récurrent que l'on peut d'ailleurs étendre en dehors du domaine du bâtiment. Il s'agit de la gestion et de l'archivage des documents photographiques. Traditionnellement, l'archivage en classeurs ou en boîtes permettait une catégorisation simplifiée, mais l'unique moyen de recherche se résumait à feuilleter méthodiquement l'ensemble des documents.

L'essor du numérique entraîne la nécessité de manipuler les documents informatiques, et la simplicité d'utilisation de l'appareil photo numérique engendre souvent une grande quantité de photos. C'est pourquoi, afin de conserver un contenu utilisable et rapidement accessible, il est nécessaire de produire des outils s'adaptant aux besoins des utilisateurs. Si de nombreux logiciels permettent de classer des albums photos par répertoires, ou encore de visualiser les images pour une meilleure ergonomie, il n'existe pas de logiciels réellement adaptés aux besoins des architectes qui voudraient à la fois rapidité de saisie et d'indexation et facilité dans les recherches et la manipulation.

Nous allons voir dans cette partie quelles méthodes pourraient être envisagées pour améliorer cette gestion du stock d'images et comment ces bases de données photographiques et l'information qu'elles contiennent pourraient être partagés entre différents acteurs dans le cadre du travail collaboratif.

Nous identifions donc deux temporalités distinctes auxquelles correspondent des problèmes particuliers. Il s'agit d'une part de l'étape de récupération et d'enregistrement des prises de vue, et d'autre part de la diffusion des clichés vers les autres acteurs.

### **4.2.1. Prises de vues et gestion.**

S'il est aujourd'hui évident que la technologie numérique, par sa facilité d'utilisation, va engendrer une grande quantité de photos, il est encore problématique pour les utilisateurs de les gérer correctement afin de ne pas se laisser submerger par la quantité de documents.

C'est pourquoi la nécessité d'une base d'images indexées s'impose comme une évidence, afin de pouvoir par la suite manipuler le stock avec un maximum de facilité. Mais cette indexation est lourde est fastidieuse, surtout lorsque le nombre de photos est conséquent.

Ce thème a été abordé lors d'un entretien avec Thierry Parinaud, déjà utilisateur de la photo numérique de chantier. Il est ressorti de la discussion quelques pistes intéressantes pour faciliter cette étape essentielle du transfert des images. D'abord, l'utilisateur doit pouvoir visualiser toutes les images qu'il a pris au cours de sa visite, et éliminer immédiatement les mauvais clichés (flous, mal cadrés...).

Ensuite, il semble nécessaire d'effectuer encore un choix des photos à indexer, plusieurs photos pouvant représenter le même sujet et être donc redondantes. Pour cela, on imagine que l'on remplisse les champs d'indexation uniquement pour les images que l'on souhaite. Cela permet de cibler les images qui seront par la suite enregistrées.

---

#### **4.2.2. Contrôle de la diffusion.**

D'autre part, une question fréquente est aussi celle de la diffusion des documents en général, et précisément dans le cas des photographies numériques, car les modes de communication actuels majeurs (fax et téléphone) ne permettent pas l'envoi de photo numérique.

Même si la communication papier existe encore, le Web semble la seule alternative intéressante, bien que les acteurs du bâtiment soient encore inégalement équipés. La tendance est cependant à la hausse, le nombre d'entreprises connectées augmentant régulièrement, comme nous l'avons vu dans la partie 2.3<sup>1</sup>. Cependant, dans la perspective de nouveaux outils d'assistance et de communication entre acteurs, nous partirons sur l'hypothèse d'une utilisation et d'une diffusion de l'information via Internet.

Le fait d'enregistrer les images indexées sur un serveur en ligne permettrait d'éviter de surcharger les disques durs locaux, et de pouvoir effectuer une consultation aisée de n'importe quel poste de travail connecté.

On constitue donc, sur le réseau, une base de photos se reportant à un chantier donné, et qui pourrait être augmentée par différents acteurs du projet (les droits de gestion étant donnés par exemple à l'architecte).

Il semble aussi intéressant de coupler ce gestionnaire d'images à un serveur de projet en ligne (de type batibox), qui informerait tous les utilisateurs de la disponibilité des nouvelles photos et permettrait même de contrôler la consultation par l'un ou l'autre des acteurs.

#### **4.2.3. Avantages et inconvénients de la méthode.**

La méthode de gestion des photos décrite ci-dessus présente un certain nombre d'avantages et d'inconvénients.

Tout d'abord, cette méthode permet un suivi photographique de l'avancement du chantier vraiment complet puisque la base est cumulative et que chaque acteur peut y déposer ses photos. Elle permettrait à l'architecte une plus grande aisance dans la rédaction du D.O.E.<sup>2</sup> à la fin du chantier. Cette tâche souffre d'ailleurs semble-t-il d'un manque d'intérêt de la part de certains architectes. Or ce document est très important d'une part pour garantir une bonne vie du bâtiment, et d'autre part dans le cadre de la garantie décennale. C'est pourquoi le contrôle de la qualité d'exécution de cette tâche est aussi très important.

De plus, lors de la rédaction de documents ou d'échanges de courrier électronique entre les différents acteurs, un simple lien vers l'image permettrait de l'ouvrir sur le net, sans avoir besoin de l'inclure dans le document. On allège ainsi le poids des documents, et donc la vitesse de transmission.

---

<sup>1</sup> De plus Thierry Parinaud soutient que chaque entreprise, même petite peut sans réelles difficultés financières s'équiper en matériel informatique et se connecter sur internet. Pour la SAEE Ramelli, la difficulté est d'équiper les sites de chantier eux-mêmes à cause du coût du matériel et de l'ouverture des lignes téléphoniques provisoires.

<sup>2</sup> Dossier des Ouvrages Exécutés.

---

Le contenu du document lui-même y gagne en lisibilité, les photos n'étant visualisées que selon les désirs du lecteur.

Le maître d'ouvrage, surtout s'il suit de loin le chantier, y verra aussi son intérêt puisqu'il pourra suivre le déroulement de la réalisation pas à pas, et poser les questions via l'outil au responsable du chantier. La communication avec cet acteur essentiel est donc facilitée.

Enfin, pour anticiper sur la partie suivante, un tel outil présente l'avantage de pouvoir accueillir toutes les images du chantier, sans se limiter aux images de problèmes ou de désordres comme c'est le cas dans le document de compte rendu. Il faut alors envisager de préciser dans un champ d'indexation s'il s'agit d'une image de bonne réalisation, de mauvaise réalisation, ou bien une illustration générale du bâtiment, un détail technique, un outil, etc.

Nous voyons cependant un inconvénient majeur dans la méthode d'indexation, puisque ce processus reste vraiment lourd en temps : chaque image nécessite un réel temps de traitement. On propose simplement de choisir de manière interactive quelles photos on veut vraiment indexer. Il reste à déterminer quel type et quels critères d'indexation proposer aux utilisateurs.

### **4.3. Outil d'assistance à la rédaction des comptes-rendus de chantier incluant des photos de chantier.**

Dans un autre registre, l'enjeu du compte rendu de chantier a souvent été abordé dans les discussions avec les professionnels. Aucun outil informatique n'existe actuellement pour assister les rédacteurs, même si des propositions ont déjà été formulées<sup>1</sup>. Aujourd'hui, il semblerait intéressant de pouvoir illustrer le compte rendu de photos prises avant, pendant ou après la réunion de chantier, toujours dans le but de mieux communiquer avec les différents acteurs : resituer une discussion antérieure, informer les absents et le maître d'ouvrage, économiser le texte décrivant le problème afin de réduire le volume du compte rendu, etc.

#### **4.3.1. Rôle du compte rendu.**

Nous avons vu le rôle du compte rendu, véritable lien hebdomadaire entre tous les acteurs de la construction. Nous verrons par la suite plus précisément comment il se structure, mais concentrons nous pour l'instant sur son rapport au chantier et généralement aux problèmes qui surviennent dans les différentes étapes de celui-ci.

En effet, le rôle de la réunion de chantier est de faire le point sur l'avancement des travaux, d'anticiper la suite du déroulement des opérations, ou encore de régler les problèmes qui se présentent à ce moment ou à venir. Le compte rendu est le document qui sert de vecteur dans la diffusion des informations vers les différents acteurs.

Les problèmes sont de natures différentes, mais on retiendra surtout ceux survenant aux interfaces entre corps de métiers. La gestion des interventions des différents acteurs est une opération

---

<sup>1</sup> Cf. [GRE1994] : Denis Grèzes, Eric Henry, Dominique Micquiaux et Michel Forgue, Rapport de recherche Le compte rendu de chantier, Plan Construction et Architecture, Janvier 1994.

---

délicate dont dépend la qualité finale de la mise en œuvre. Si des enjeux esthétiques sont présents, n'oublions pas les risques de désordres structurels, d'étanchéité ou encore d'acoustique.

C'est pour ces raisons que le compte rendu essaye de faire le point sur toutes les actions à mener par chaque acteur, et apporte les réponses aux conflits entre intervenants sur le chantier.

#### 4.3.2. Apports de la photographie de chantier.

Nous proposons donc une troisième méthode basée sur l'utilisation de la photographie de chantier pour illustrer les comptes rendus. L'idée est de joindre aux différents points descriptifs de problèmes une ou plusieurs photographie(s) du sujet afin d'assurer une meilleure communication entre l'architecte (rédacteur) et les acteurs visés...

L'objectif est de permettre à chacun de bien saisir ce dont on traite dans le texte. La photo permet soit de situer le problème dans l'espace (vue générale), soit de mieux saisir des détails du problème (vue rapprochée). Dans cette optique, nous envisageons que le texte descriptif du problème puisse être accompagné de une ou deux photos selon la nécessité. Bien sûr nous envisageons aussi le cas où le rédacteur souhaite ne pas insérer de photographie. C'est par exemple le cas lorsque le point traite de l'avancement courant du chantier, ou d'informations d'autres types (livraisons,...).

Pour Thierry Parinaud, il est important de souligner un autre avantage, celui d'économiser du texte décrivant le problème puisque dans de nombreux cas la photo permet déjà de situer celui-ci. On s'épargne alors une description exacte des ouvrages, matériaux...

Les points particuliers sont généralement classés soit par ouvrages, soit par corps d'état. Nous proposons de présenter le texte descriptif accompagné de sa ou ses photographies de référence sous forme d'un petit tableau afin de ne pas trop alourdir le document de compte rendu.

La figure 13 présente un modèle possible pour l'insertion des images à proximité du texte proposé avec Thierry Parinaud :

	Observations :	29 avril 2003.
	La réservation est mal placée. Le lot gros-oeuvre doit rectifier les réserves dans la dalle en réalisant un nouveau percement à ses frais, afin d'autoriser le passage des conduits d'eaux usées.	Lot n°02 : Gros-oeuvre.
		Lot n°05 : Plomberie.

Figure 13 : Tableau d'insertion du point particulier illustré.

---

#### **4.4. Conclusion sur les potentialités de ces outils d'assistance.**

Nous avons vu dans cette partie un certain nombre d'outils d'assistance aux architectes. Deux catégories se dessinent dans ce domaine. Tout d'abord, il faut améliorer le confort et l'ergonomie d'utilisation de la photo de chantier, pour encadrer son développement dans la profession.

Cette étude révèle aussi le caractère très novateur et technologique de l'utilisation de l'imagerie de chantier. La mise en place d'un outil de veille technologique assistée par l'image de chantier est un projet ambitieux, qui demande une grande réflexion sur la façon dont les professionnels l'accepteront : temps d'apprentissage, temps et lourdeur d'utilisation sont des critères décisifs et incontournables pour la recherche, bien que la réflexion sur la méthode et ses nouveaux apports soient la base du travail.

On constate aussi la récurrence de la question de l'indexation. En effet, un outil basé sur une base de données photographique ne peut se concevoir en laissant de côté cet aspect majeur de la gestion des images. Si nous pouvons envisager, dans le cas du compte rendu d'utiliser le potentiel du texte auquel se rattache l'image pour la décrire (méthode d'extraction automatique de mots-clefs à définir), nous devons garder à l'esprit que nous nous limitons ainsi à l'utilisation de photos de « problèmes » ce qui restreint déjà le champ de l'imagerie de chantier. La question de l'indexation des images restera donc au centre de notre travail sur les apports des photographies de chantier.

Nous avons aussi démontré que la photographie de chantier, au-delà des nouvelles méthodes de travail qu'elle peut engendrer, peut aussi être utilisée pour améliorer les modes de travail actuels dans la profession. Ainsi, l'illustration du compte rendu de chantier s'inscrit-t-elle très bien dans l'informatisation du document, apportant par ailleurs un regain de qualité dans sa composition, sa lisibilité et donc de qualité de communication entre les acteurs.

C'est cette dernière voie qui a retenu notre intérêt dans l'évolution du travail de recherche, pour les raisons évoquées ci-dessus. La partie qui suit présente donc l'expérimentation menée pour un outil d'assistance à la rédaction des comptes rendus incluant des photos de chantier.

La réflexion autour du document de compte rendu de chantier se situe aujourd'hui à plusieurs niveaux.

Tout d'abord, le débat lancé en 1994 par le rapport de recherche commandé par le Plan Construction et Architecture [GRE1994] porte principalement sur les enjeux de l'informatisation du compte rendu, tant pour assister sa rédaction que la consultation dans les documents.

Nous nous pencherons ensuite sur la question de l'illustration des points du compte rendu par des images de chantier, ses avantages et les risques liés à cette méthode.

---

---

## **5. Expérimentation d'un outil d'assistance à la rédaction des comptes-rendus de chantier incluant des photos.**

### **5.1. Objectifs d'un outil d'assistance à la rédaction du compte-rendu de chantier.**

#### **5.1.1. Enjeux généraux de l'informatisation du compte-rendu.**

Les enjeux de l'informatisation du compte rendu dépassent la simple inclusion de photographie illustrant le texte. On doit tout d'abord tenir compte des modes d'utilisation du compte rendu. La particularité de ce document, tel qu'il est utilisé dans la profession d'architecte, est d'être très personnalisable.

Chaque architecte a sa manière de rendre le document le plus clair et lisible possible afin de s'assurer que chaque intervenant le lise complètement. Certains optent pour un document compact (une ou deux pages), d'autres préfèrent être exhaustifs dans leurs descriptions sans se soucier de la taille du document.

Dans ce contexte de pratiques très variées, il est nécessaire de prendre en compte la dimension de personnalisation que doit proposer toute application nouvelle.

Remarquons aussi qu'aujourd'hui la rédaction de ce document se fait sur traitement de texte (Word,...). On peut cependant anticiper des utilisations futures du Web, grâce par exemple aux

---

formats HTML ou XML qui pourrait servir de support à la diffusion des comptes rendus en ligne. Nous pouvons d'ailleurs souligner ici l'intérêt du format XML qui permet entre autres d'échanger des informations entre diverses applications, de générer des documents (HTML par exemple), ou encore d'exporter/importer vers/de bases de données et qui semble très adapté aux préoccupations que nous développons ici.

Si l'on s'appuie de nouveau sur la recherche sur le compte rendu de chantier [GRE1994] p.24, on y trouve une partie consacrée à des spécifications techniques pour un nouvel outil.

Bien évidemment, un grand nombre de remarques concernent des préoccupations aujourd'hui dépassées, puisque traitant des avantages de l'informatique par rapport à la rédaction manuelle ou par machine à écrire.

Les principaux aspects d'un nouvel outil pressentis par ce groupe de chercheurs sont les suivants :

- Aider à la rédaction du compte rendu
  - Proposer la création de modèle de document personnalisable.
  - Consultation de la liasse de compte rendu via des outils de recherche.
- Assister sa transmission et son archivage
  - Utilisation généralisée de la télécopie.
  - Serveurs de chantier, équivalent aujourd'hui des serveurs de gestion de projet en ligne.
- Aider à la lecture du compte rendu.
  - Options de visualisation et d'impression.
  - Outils de recherche de mots.
  - Possibilité d'annotation.

On constate finalement que ces spécifications, outre les précisions informatiques parfois dépassées par le progrès technologique, rentrent bien dans les préoccupations actuelles. Ainsi, un nouvel outil d'assistance à la rédaction des comptes rendus de chantier aurait pour objectif d'accompagner l'utilisateur à travers les différentes étapes de travail résumées ci-dessus.

Notons aussi que la recherche dans la liasse de compte rendu est une fonctionnalité nécessaire et récurrente à différents moments du travail. Il s'agit en effet d'un des grands avantages de l'informatisation des documents, la trace de ceux-ci restant toujours présente, au moins durant le temps du chantier. On conserve donc une information cumulative et toujours à jour.

Les questions de diffusion sont toujours particulièrement importante dix ans après, et on constate que la télécopie reste un des moyens les plus employés. Cependant, déjà à l'époque se profilait l'utilisation de « serveurs de chantier ». La difficulté soulevée résidait principalement dans le coût de ces technologies mises en place pour un temps très court (celui du chantier). La facilité d'utilisation de tels services aujourd'hui répandus sur le Web tente de plus en plus d'architectes et de conducteurs de chantier, comme l'ont montré les entretiens avec des architectes ainsi que l'entreprise Ramelli.

---

Des formats de documents récents tels que le pdf semblent particulièrement adaptés pour ce genre de document. L'avantage de ce format est d'être non modifiable sur le fond, mais annotable pour transmettre ses remarques au rédacteur.

### **5.1.2. Structure habituelle du document.**

Pour mieux comprendre les différents enjeux de l'informatisation du document de compte rendu, dressons rapidement sa structure telle qu'elle se présente le plus souvent. Une fois de plus, nos informations proviennent en grande partie de la recherche sur le compte rendu de chantier de 1994 [GRE1994]. Pour suivre cette description on peut se reporter aux comptes rendus présentés en annexe B.

La première partie regroupe les informations relatives à la réunion de chantier. On y retrouve le tableau des participants au chantier, la liste de présences/absences, et les personnes convoquées.

Dans une deuxième partie, on présente les informations générales sur l'avancement du chantier. Il s'agit de l'état d'avancement des différents lots et du planning, ou encore du calendrier des intempéries. On peut y insérer aussi la liste des effectifs des entreprises présents sur le chantier, ou la liste des documents à jour.

Enfin, la partie la plus importante est celle des points particuliers, véritable lien avec les entreprises, où sont décrits les problèmes et remarques.

« Selon les rédacteurs, cette partie peut être organisée par thèmes ou par acteurs. Elle se présente sous la forme de paragraphes de textes plus ou moins enrichis, comportant parfois des colonnes à droite ou à gauche pour noter des informations telles que :

- N° du point
- Important
- Concerne le lot...
- Rappel
- Etc. » [GRE1994], op. cit. p.21

Chaque point abordé pendant la réunion y est décrit soigneusement afin de rappeler à chacun ce qu'il a à faire. Cette partie doit être rédigée avec soin vu son impact sur la suite des travaux, et sa valeur contractuelle entre les différents acteurs.

### **5.1.3. Conclusions.**

Cette rapide description de la structure d'un compte rendu de chantier, montre bien qu'il s'agit d'un document de terrain et de communication entre les différents acteurs du chantier.

Nous nous intéressons ici principalement à la dernière partie : celle des points particuliers.

L'étude de plusieurs comptes rendus provenant de sources diverses (architectes et entreprise générale<sup>1</sup>) montre la liberté prise par chacun dans la définition de la structure du document. Le modèle le plus fréquent est tout de même celui d'une organisation par acteurs (n° de lot, nom d'entreprise ou

---

<sup>1</sup> Il s'agit de l'entreprise générale SAEE Ramelli qui conduit le chantier de « La maison des chercheurs » à Vandoeuvre.

---

dénomination du corps d'état). On peut d'ailleurs émettre une critique sur cette habitude, qui ne reflètent pas réellement du but le plus fréquent des points particuliers : régler un problème survenant à l'interface entre *deux ou plusieurs* corps d'états.

C'est dans cette partie de dialogue direct avec les entreprises qu'il nous semble pertinent d'insérer des photos de chantier.

Le rapport de recherche [GRE1994] exprime clairement cette idée de renforcer le contenu écrit du document par toute illustration (croquis, photo,...) détaillant le texte.

Des essais réalisés par quelques architectes comme Thierry Parinaud dans leurs propres comptes rendus de chantier se sont révélés convaincants. Les photographies servent principalement à illustrer les travaux finis (avancement du chantier) et à mettre en évidence les désordres relevés (inondation,...) (voir annexes).

Cette pratique de l'illustration du compte rendu met cependant déjà en avant un certain nombre de problèmes :

- La question de la diffusion du document : le fax endommage sérieusement la qualité des photographies. Le courrier électronique serait le plus adapté.
- La taille des photos augmente parfois considérablement la taille du document (plusieurs pages), ce qui ne convient pas à tous les architectes.
- Les photos sont très difficiles à retrouver par la suite. Il est nécessaire de les indexer et probablement de les mettre en rapport avec le contenu du texte descriptif si on veut pouvoir effectuer des recherches.

#### **5.1.4. Orientations et place d'un outil d'assistance.**

Les pratiques actuelles montrent que les rédacteurs utilisent un traitement de texte pour rédiger le document et on peut aussi imaginer le publier directement sur le net sous forme de page html.

Nous proposons une alternative à cette pratique, qui consiste sur la base d'un traitement de texte, à proposer un module de gestion des documents liés à des chantiers.

Il ne s'agit pas ici de proposer un outil d'assistance à la rédaction des comptes rendus dans son intégralité, le temps manquant à une telle entreprise. Nous proposerons un module d'insertion de points particuliers dans le document du compte rendu.

Le module en question serait utilisé au moment de rédiger un point particulier, et une série de formulaires permettrait d'y insérer une ou deux photographies de chantier, en indexant leur contenu par rapport au texte descriptif. Le point particulier ainsi illustré sera exporté vers le document de compte rendu en cours sous forme d'une tableau pré formaté contenant texte et photo(s), du type de celui que nous avons envisagé dans la partie 4.3.2.

La méthode que nous choisissons d'adopter dans le cadre de notre expérimentation est donc celle d'inclure des photographies illustrant et complétant le texte descriptif des points particuliers.

---

Évidemment, on laisse libre cours au rédacteur de choisir d'illustrer ou non son document, en fonction de la disponibilité des clichés, de leur qualité ou encore de la pertinence de l'illustration pour un point donné<sup>1</sup>.

Un tel outil serait bien sûr doté d'une fonction de recherche de points particuliers ou de photos. Pour cela, l'indexation est nécessaire au cours de la phase de saisie. Deux stratégies s'offrent à nous :

- D'une part, on peut imaginer une méthode d'extraction automatique de mots-clefs du texte descriptif, que nous utiliserons pour indexer l'image. La réflexion doit porter sur la définition du vocabulaire : mots libres ou vocabulaire contrôlé sur la base d'un thésaurus. Cette seconde hypothèse semble bien adaptée au caractère technique du texte à examiner.
- D'autre part, ou en supplément, on peut mettre en place une saisie manuelle pour chaque photo ou chaque point particulier de mots-clefs d'indexation, par ouvrages ou par corps d'état par exemple.

## **5.2. Élaboration d'un modèle de données.**

Une fois ces objectifs énoncés, nous avons travaillé à la réalisation d'un modèle conceptuel de données, afin de décrire le document de compte rendu et les interactions entre ses diverses composantes.

Pour aborder ce travail, nous proposons de replacer les concepts liés au document de compte rendu dans le cadre de l'activité collaborative dans le secteur du bâtiment. Ce domaine est un des sujets de recherches menées au CRAI, et entre autre développé par Damien Hanser dans sa thèse [HAN2003].

Nous choisissons ici d'emprunter un modèle général de coopération fondé sur les quatre classes Activité – Ouvrage – Acteur – Document, afin de voir comment le document de compte rendu peut être fondé sur ce modèle coopératif.

La définition d'un tel modèle de données nous permettra par la suite de l'implémenter sous forme de base de données relationnelle, exploitable par une application qui prendra, comme nous l'avons vu précédemment, la forme d'un module « superposé » au traitement de texte gérant le document de compte rendu. L'utilisation d'une base de données semble par ailleurs parfaitement adapté à la volonté de gérer la coopération autour du compte rendu.

Le premier pas de ce travail est donc celui de l'abstraction de notre raisonnement au niveau méta-modèle<sup>2</sup> « Acteur – Activité – Ouvrage – Document ».

---

<sup>1</sup> Pour certains points, on conçoit bien que l'illustration ne soit pas pertinente, comme par exemple pour décrire simplement des travaux à effectuer (réaliser un enduit...)

<sup>2</sup> Voir explications de ce concept dans la thèse de Damien Hanser [HAN2003].

5.2.1. Abstraction « Activité – Ouvrage – Acteur – Document », le compte rendu dans le cycle du Travail Collaboratif Assisté par Ordinateur.

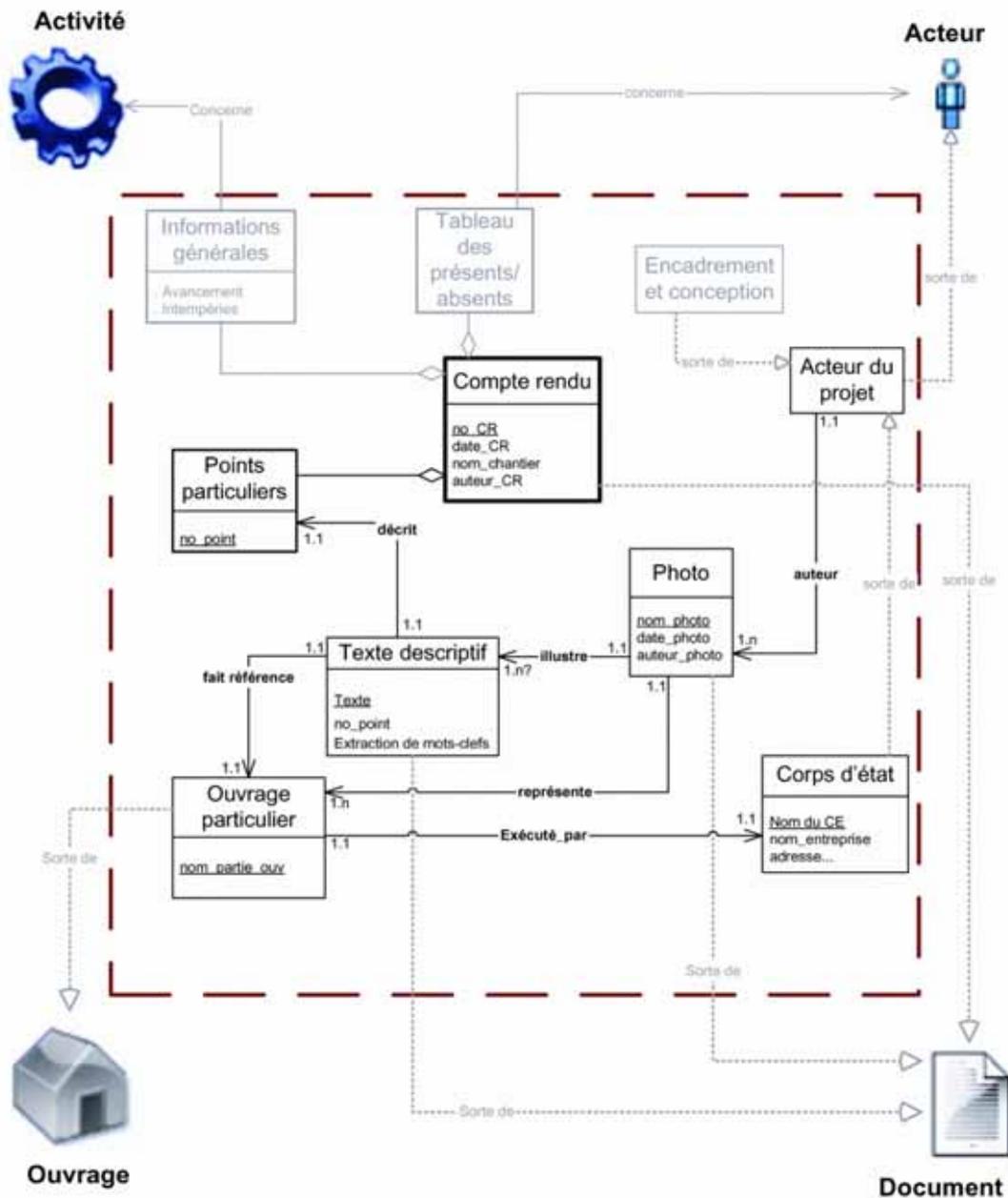


Figure 14 : Modèle Conceptuel de données (UML)

Replacer la réflexion à ce niveau de « méta-modèle » permet de resituer notre réflexion dans le contexte plus global de la modélisation des échanges entre acteurs du bâtiment et du Travail Collaboratif Assisté par Ordinateur (TCAO) développé dans la thèse de Damien Hanser [HAN2003].

---

Nous voyons dans le modèle ci-dessus, la description théorique des relations existantes entre les différentes parties du document de compte rendu. La limite pointillée est celle du niveau d'abstraction que nous essayons de tenir entre modèle et méta-modèle. Elle permet entre autres de caractériser la nature de chaque entité en se rapprochant des quatre grandes familles de base du modèle de coopération, afin de toujours situer notre propos dans un contexte plus global. Cela nous amène à voir comment le document de compte rendu est central dans le processus de travail collaboratif puisque :

- Il concerne **plusieurs types d'acteurs** : des concepteurs aux entreprises avec, pour chacun, un ou des rôles bien définis,
- Il rend compte du **déroulement des activités** de manière hebdomadaire, se focalisant autant sur les questions d'avancement général et d'organisation que sur les problèmes survenant lors des travaux,
- Il a pour **sujet les ouvrages ou parties d'ouvrages** composant le bâtiment,
- Il **fait référence à des documents** (plans mis à jour etc.) et il est lui-même **composé de documents** de natures variées : tableau des intervenants, planning d'avancement, textes descriptifs, photos mais aussi schéma, croquis...

Ce modèle ne se veut, bien sûr, pas exhaustif. Il cherche à rendre compte d'une réalité, celle du document et des concepts auxquels il fait référence. C'est l'analyse de ce problème qui nous permet de situer la place et l'utilisation que l'on donnera à la photographie de chantier.

On retrouve tout d'abord la composition du document « Compte rendu » en trois parties<sup>1</sup>. De plus, nous avons complété le document lui-même en y ajoutant les concepts théoriques auxquels il fait référence. Ainsi, nous voyons comment le texte descriptif du point particulier fait référence à des parties d'ouvrages ou ouvrages particuliers, ainsi qu'à des corps d'états exécutants.

Tel qu'on peut le lire sur ce schéma, l'ambiguïté réside principalement dans la place de la photographie de chantier, en termes conceptuels. En effet, s'il apparaît assez clairement que la photo se placera comme illustration d'un point particulier, il reste à clarifier le rapport entre photo et texte descriptif du point de vue de l'indexation.

Nous proposons ici d'indexer l'image à partir du texte qu'elle illustre, considérant qu'elle y fait référence. On sait cependant que cela peut être générateur de « bruit », car d'une part le texte peut traiter de thèmes non représentés intégralement par la ou les photos, et d'autre part la méthode d'extraction automatique de termes du texte n'est pas contrôlée par l'utilisateur et est donc soumise à des marges d'erreur.

Si la relation entre texte descriptif et image est si étroite, c'est que leurs rôles se complètent. D'un point de vue très pragmatique, l'image illustre le texte. D'un point de vue théorique, on peut dire que l'image est indexée par les mots-clefs du texte mais aussi que l'image indexe le texte. Nous savons déjà que plusieurs types de recherches dans la base de données seront nécessaires :

---

<sup>1</sup> cf. partie 5.1.2 : « Structure habituelle du document »

- 
- D'une part **la recherche de points particuliers** (illustrés ou non) dans le cadre du suivi de chantier, pour analyser par exemple le déroulement des travaux, tirer des bilans sur les difficultés courantes etc. Dans ces cas-là, il paraît nécessaire de pouvoir lire le texte descriptif du point particulier afin de replacer l'image dans son contexte. On pourra accéder au texte par un choix de critères (numéro, date,...) ou encore par un choix d'image(s) et c'est dans ce cas qu'on tire le parti d'une « indexation du texte par l'image ».
  - D'autre part **la recherche d'images** pour illustrer un propos ou pour appuyer la description de cas de pathologies ou de problèmes de chantier (outil de veille technique).

Le modèle conceptuel de données nous a donc permis d'identifier les composantes du compte rendu et les concepts auxquels il se rattache. La deuxième étape de notre travail d'expérimentation de l'insertion des images dans le compte rendu a été de formaliser plus précisément les relations entre les différentes composantes et les différents concepts, afin d'envisager plus pratiquement la place et les fonctionnalités de notre application.

### 5.2.2. Modèle relationnel pour l'implémentation dans l'application.

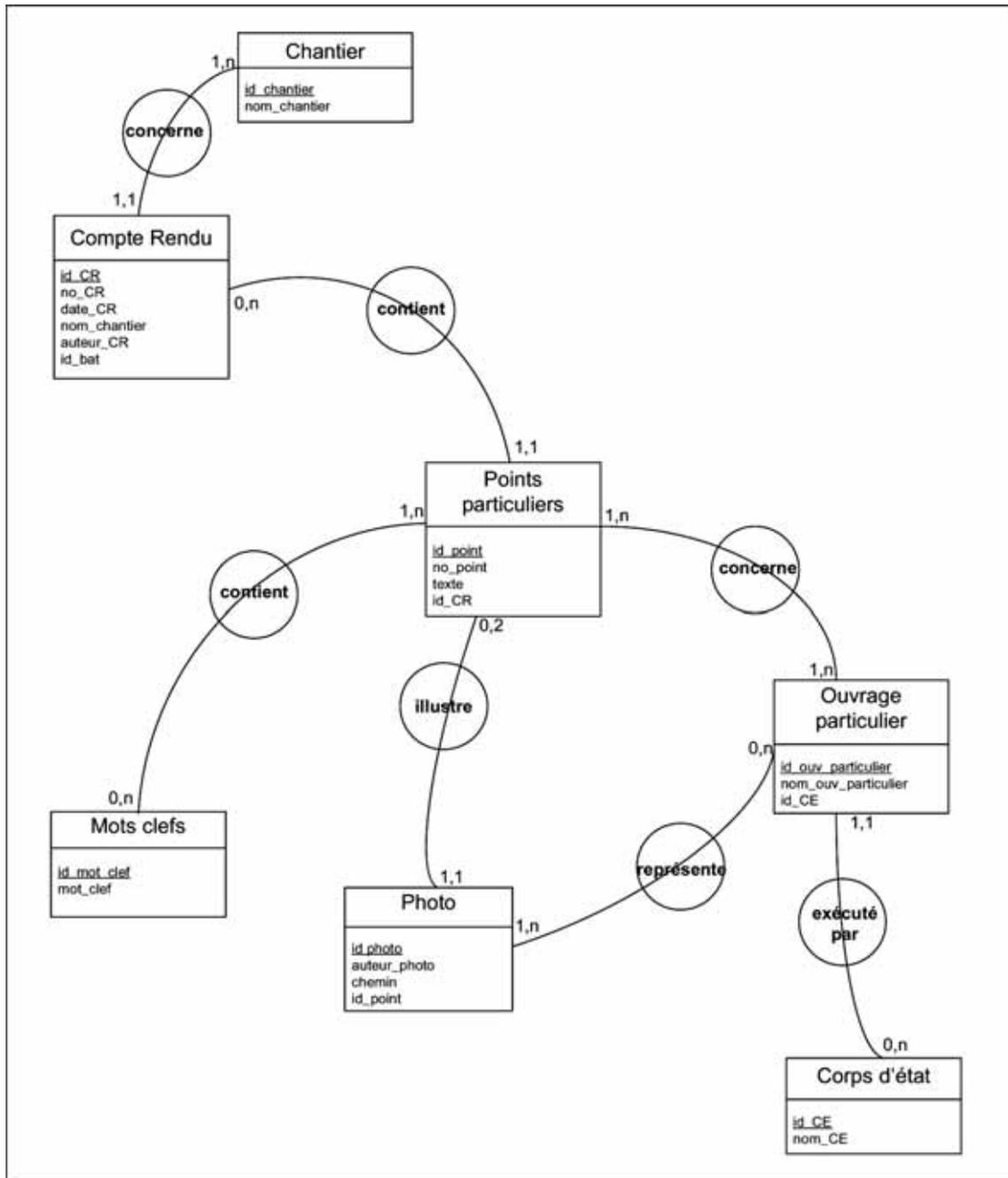


Figure 15 : Modèle relationnel

Le modèle relationnel ci-dessus identifie donc clairement et globalement les entités en jeu et surtout les relations qui les unissent. On voit que le point central du modèle est le point particulier. Il est replacé dans son contexte, c'est à dire comme un élément du compte rendu (les autres parties étant pour l'instant écartées du prototype) et bien sûr relié à un chantier en cours.

On isole aussi une entité « mots-clefs », indexant le texte descriptif. Ce champ recueille les termes résultant de l'extraction automatique des mots-clefs du texte. On sait dores et déjà qu'il existe des méthodes permettant de gérer cela. Elles se basent par exemple sur le passage en « forme canonique » des termes (passer les pluriels en singuliers) ou encore en écartant d'office un certain nombre de termes (de, et, ou, pour,...). Des méthodes de reconnaissance d'un vocabulaire précis (définition d'un thésaurus) semblent vraiment adaptés au contexte de notre proposition vu le caractère technique des termes employés (tirés du vocabulaire de l'architecture ou de la construction) dans le texte descriptif des points particuliers.

Ce procédé complexe reste pour l'instant une hypothèse dans la suite du travail vu le temps nécessaire à sa mise en place. Nous procéderons pour l'instant à une saisie de mots-clefs manuelle, l'extraction automatique étant loin de nos préoccupations initiales.

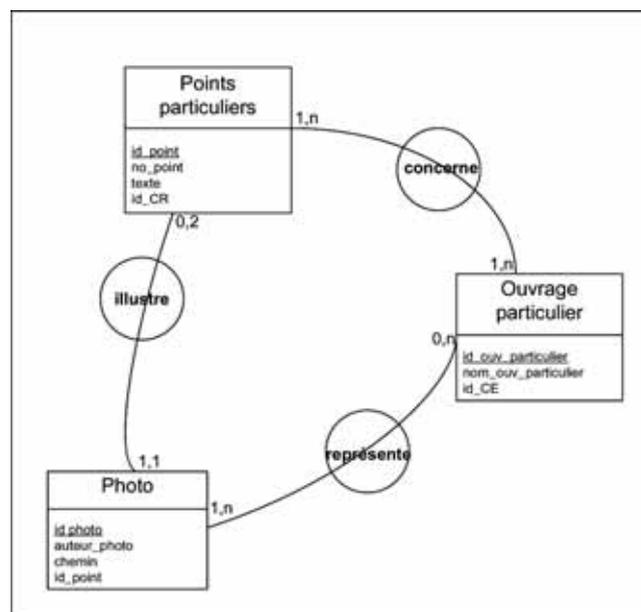


Figure 16 : Détail des relations « Points particuliers / Ouvrage particulier / Photo »

L'isolement de cette partie du schéma précédent nous permet de mieux analyser l'ambiguïté relevée précédemment entre les triplets « Points particuliers / Ouvrage particulier / Photo ». En effet, représenté ainsi, nous pouvons envisager le cas où une photo ne représente pas tous les ouvrages concernés par le point particulier. Cette réflexion théorique nécessaire pour la validation du modèle sera cependant difficile à mettre en œuvre car elle nécessiterait une double indexation : pour le point particulier d'une part et pour la photographie d'autre part.

Nous nous poserons donc la question de la nécessité d'une telle précision dans la réalité de l'interface en prenant en compte le taux d'erreurs qu'engendrerait la suppression de la relation « représente ».

Une fois le modèle conceptuel défini, nous nous proposons de le tester, en prototypant une petite application, dont les fonctions principales seront :

- **D'assister la saisie des points particuliers** dans le compte rendu, en gérant l'insertion des images de chantier.
- **De permettre des recherches dans la base de données** (recherches de points particuliers et/ou de photographies de chantier).

### 5.3. Réalisation d'un prototype de l'application : « i - C R » (Image et Compte Rendu).

#### 5.3.1. Création de la base de données.

Pour mettre en place ce module d'assistance à la rédaction des comptes rendus, nous avons choisi d'utiliser la plate-forme Mac osX, et le logiciel 4<sup>ème</sup> Dimension. Ce logiciel permet de créer des bases de données et des formulaires afin de renseigner la base.

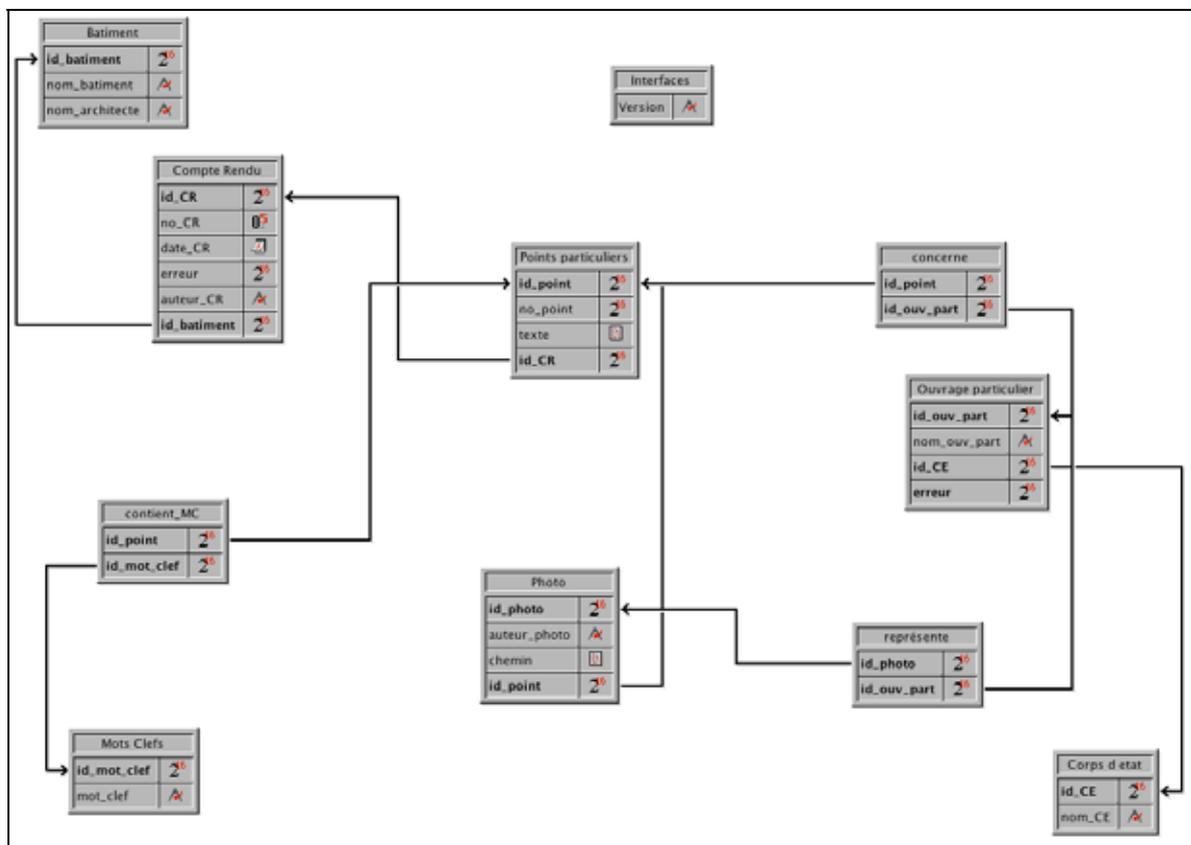


Figure 17 : Structure de la base de données.

Le schéma ci-dessus représente la structure de notre base de données, avec ses tables principales :

- **Bâtiment** (id\_Bâtiment, nom\_bâtiment, nom\_architecte)
- **Compte Rendu** (id\_CR, no\_CR, date\_CR, auteur\_CR, id\_bâtiment)
- **Points particuliers** (id\_point, no\_point, texte, id\_CR)

- 
- **Mots clefs** (id\_mot\_clef, mot\_clef)
  - **Photo** (id\_photo, auteur\_photo, chemin, *id\_point*)
  - **Ouvrage particulier** (id\_ouv\_part, nom\_ouv\_part, *id\_CE*)
  - **Corps d'état** (id\_CE, nom\_CE)

et les tables intermédiaires, permettant de mettre en relation différentes entités :

- **contient\_MC** (id\_point, id\_mot\_clef) permettra d'indexer le texte descriptif par mots clefs,
- **concerne** (id\_point, id\_ouv\_part) renseignera quel(s) ouvrage(s) est(sont) concerné(s) par le point particulier,
- **représente** (id\_photo, id\_ouv\_part) permet de décrire quel(s) ouvrage(s) est(sont) représenté(s) sur une image.

La table **interfaces** n'a pas de rôle dans la base de données, elle servira à stocker tous les formulaires de saisie des informations.

### 5.3.2. Réalisation de l'interface et formulaires de saisie.

Nous avons donc opté pour un **module d'insertion de points particuliers** dans le compte rendu. L'application gèrera donc les chantiers en cours ainsi que les comptes rendus qui s'y rapportent, puis les points particuliers qui composent chaque compte rendu. La finalité est évidemment de tester l'insertion d'images de chantier, et leur indexation. On pourrait bien sûr envisager d'étendre l'outil à tout le contenu du document, en y ajoutant des fonctions d'importation de documents extérieurs (tableaux des intervenants, planning d'avancement,...).

La capture d'écran qui suit montre l'aspect de la fenêtre d'accueil à l'ouverture de l'application. Elle permet de gérer la liste des chantiers en cours, mais aussi d'éditer la liste des mots-clefs utilisables ainsi que la liste des ouvrages. On peut de plus accéder à la fonction de recherche...



Capture d'écran 18 : Accueil de l'application iCR

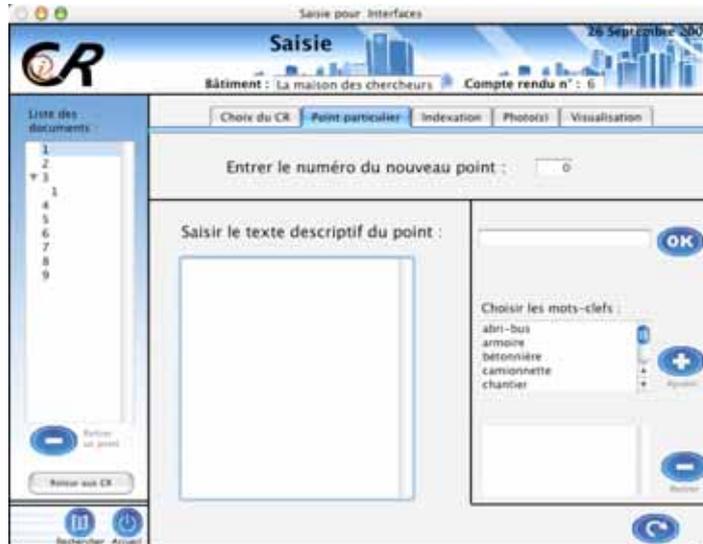
Suivons maintenant le processus de saisie d'un point particulier avec son ou ses illustrations :

- o La première étape après avoir choisi un chantier est celle de la gestion des comptes rendus qui y sont attachés. La liste située à gauche de l'écran permet de visualiser les documents existants et d'en créer ou d'en retirer.



Capture d'écran 19 : Choix du compte rendu

- Dans un deuxième temps, on choisit le numéro du point particulier à insérer dans le compte rendu, et on remplit le champ du texte descriptif du problème. En même temps, une partie choix de mots-clefs permet de simuler l'extraction automatique de mots-clefs du texte qui nous semblerait adaptée ici.



*Capture d'écran 20 : Saisie du texte descriptif*

- Puis vient la phase d'indexation proprement dite. Il s'agit de caractériser le ou les ouvrage(s) concerné(s) par le point particulier ainsi que les corps d'état exécutants. Nous proposons de gérer une liste d'ouvrages prédéfinis cumulative (l'utilisateur crée une entrée en fonction de ses besoins). On attribue toujours un corps d'état exécutant à un ouvrage. Cependant, lors de la saisie on propose de pouvoir modifier le nom du corps d'état (liste finie de corps d'état) car dans certains cas on ne peut anticiper l'exécutant d'un ouvrage :



*Capture d'écran 21 : Saisie des termes d'indexation*

- 
- Dans l'onglet suivant, on choisit la ou les photos qui illustreront le point particulier. On peut aussi choisir de ne pas l'illustrer.



*Capture d'écran 22 : Choix de l'illustration*

- Le dernier onglet propose un récapitulatif des informations saisies, et une visualisation du tableau contenant texte et image(s) prêt à être exporté dans le compte rendu. Nous proposerons - dans une évolution ultérieure du prototype - de montrer dans cet onglet les termes d'indexation choisis pour vérification par l'utilisateur.



*Capture d'écran 23 : Visualisation de la saisie.*

Le bouton « enregistrer » stocke les différentes informations dans la base et devrait permettre de générer un fichier image (de type jpg ou pdf) à exporter vers le compte rendu. Nous avons ainsi fini la procédure de saisie d'un point particulier. Cette opération est à répéter autant de fois que nécessaire pour compléter le compte rendu.

---

L'autre aspect est la fonction de recherche proposée par cette application. On pourra donc accéder à des points particuliers ou à des images (au choix) via une recherche multi critères :

- D'une part les critères propres au **document** de compte rendu :
  - Nom du chantier.
  - N° du compte rendu.
  - N° du point particulier.
- D'autre part les critères **d'indexation du point particulier**:
  - Ouvrage(s).
  - Corps d'état.
  - Mot(s)-clef(s) du texte.

#### **5.4. Test et critiques du prototype « i – CR ».**

Tout d'abord il est important de souligner un point que nous avons essayé de maintenir durant toute la durée de réflexion et de programmation de l'application « i-CR ». Il s'agit de la volonté de clarté dans l'interface, en donnant toujours à l'utilisateur des repères afin de se positionner dans le processus de saisie des points particuliers. La hiérarchie « Chantier – Compte rendu – Point particulier – (Mots Clefs – Photo – Ouvrage – Corps d'Etat) » est en effet rappelée sur chaque fenêtre de l'application. Elle rappelle par ailleurs le processus naturel de travail de l'architecte sur ses documents papiers. Outre ce positionnement dans l'application et le processus de saisie, nous proposons aussi un récapitulatif des informations saisies avant de valider l'enregistrement dans la base (voir capture d'écran 23).

Dans les fonctions de recherche, nous avons distingué deux finalités : *recherche d'images* pour une utilisation ultérieure indépendante du compte rendu ou *recherche de point particulier* (image + texte descriptif) pour information et afin de capitaliser les informations et les erreurs commises.

Nous envisageons aussi plusieurs types de recherches : *recherche par critères multiples* (recherches simples ou croisées) et *recherche par l'image* (images de points singuliers similaires). Pour ce dernier cas, la similarité des images ne se base pas sur des critères graphiques mais plutôt sur ce qui est représenté par l'image : soit des ouvrages, soit des corps d'états exécutant les ouvrages.

Pour ce qui est de l'utilisation et de l'ergonomie de l'application, nous noterons déjà quelques remarques et difficultés.

Nous avons émis l'hypothèse précédemment d'indexer les mots-clefs du texte descriptif à l'aide d'une extraction automatique de mots. Si ce processus semble bien adapté dans ce cas (limitations au vocabulaire technique, etc.) nous n'avons pu le mettre en œuvre dans ce prototype vu les délais à respecter. Notre saisie de mots-clefs manuelle est donc un processus lourd, chaque mot-clef devant être tout d'abord saisi dans la base puis dans les critères d'indexation. Il est évident que des efforts peuvent être faits du côté de la programmation et de l'ergonomie d'utilisation mais nous n'atteindrons jamais la transparence de l'extraction automatique.

Dans le même ordre d'idées, et suite à une stratégie de programmation certainement mal contrôlée, nous sommes obligés de placer dès l'accueil un bouton d'accès aux éditeurs de mots-clefs et

---

d'ouvrages. Cela est dû au fait que pendant le processus de saisie nous ne pouvons pas intervenir sur la base pour supprimer ou modifier des termes mais seulement pour en ajouter. La gestion de la base de mots-clefs et d'ouvrages ne pouvait dès lors se faire qu'à partir de l'accueil.

Nous relèverons encore une faille dans le modèle de données. En effet, nous ne pouvons attribuer plusieurs corps d'états exécutant un même ouvrage. Dans un tel cas, il faudra rentrer deux fois l'ouvrage dans la base avec les deux corps d'état différents. Cependant, nous sommes partis sur l'hypothèse d'une élémentarisation au plus bas niveau des ouvrages que nous qualifions de « particuliers » dans cet esprit.

### **5.5. Premières conclusions de cette expérimentation.**

Tout d'abord, replaçons notre prototype dans le contexte plus général de notre étude sur l'apport des images de chantier aux acteurs de la construction et plus particulièrement aux concepteurs.

Nous avons distingué deux « moments de conception » privilégiés pour assister les concepteurs via les photos de chantiers : phase « étude » (projet de bâtiment à travers des préoccupations morphologiques, constructives, techniques etc.) et phase « mise en œuvre » où la conception est toujours présente à travers le suivi de la réalisation et la résolution des divers problèmes survenant sur le chantier.

Notre prototype d'application se situe donc comme un outil d'assistance aux architectes lors de la phase de mise en œuvre, puisqu'il se positionne tout d'abord comme un outil d'aide à la rédaction des comptes rendus. Si nous avons principalement proposé une fonction de rédaction des points particuliers ainsi que l'insertion d'images explicitant le texte, nous n'avons cependant pas écarté la possibilité de gérer avec ce type d'outil la totalité du document (tableau des intervenants, planning et avancement etc.). Cependant il ne s'agit pas de l'objet de notre étude.

Outre cette volonté de proposer une méthode d'informatisation du compte rendu<sup>1</sup> (et donc d'apporter simplicité, qualité, rapidité ou encore clarté. à une tâche pas toujours soignée par les architectes) nous avons aussi la conviction qu'une telle base de connaissance mise en forme et indexée est une véritable mine d'information pour les acteurs de la construction et qu'en tant que telle elle peut être le support d'un véritable outil de vieille architecturale et technique. Nous proposons par les fonctions de recherche d'information dans les comptes rendus l'ébauche d'un outil d'assistance lors de la phase de conception initiale (études, esquisses) et de prévention des pathologies et problèmes survenant couramment sur les chantiers.

---

<sup>1</sup> dont les premières ébauches et spécifications ont été dressé dès 1994 [GRE1994], mais sans réel mise en application à notre connaissance.

---

---

## 6. Conclusion.

### 6.1. Premières constatations.

Le point de départ de cette étude était l'image de chantier, et le potentiel que représente une base de photo de chantier dans le partage des connaissances et expériences de chacun. D'une manière générale, nous avons donc choisi de balayer le champ des apports de la photo de chantier aux concepteurs, dans l'optique :

- Du Travail Collaboratif Assisté par Ordinateur,
- Des bases de références architecturales en ligne,
- Des outils d'informations et des actions de prévention des pathologies dans les constructions.

Il ressort tout d'abord des différentes investigations plusieurs considérations :

- Le développement d'Internet, ainsi que l'équipement croissant des entreprises, permet de nouveaux moyens de diffusion de l'information.
- Ces démarches s'inscrivent dans un grand bouleversement des méthodes de travail, dicté par la volonté de qualité dans le travail de l'architecte ou des agences d'architecture et particulièrement dans le respect des délais, la maîtrise de la productivité ou encore la rationalisation du travail.
- Les acteurs du bâtiment sont particulièrement touchés par le développement des nouvelles méthodes de travail que permet le Web, et particulièrement dans le domaine

---

de la collaboration inter acteurs. La diffusion et le contrôle de l'accès à l'information en sont grandement améliorés.

- La prise en compte des risques de pathologies dans les constructions n'est encore aujourd'hui qu'une démarche implicite dans le processus de conception architectural, et basée presque uniquement sur l'expérience personnelle du concepteur. Même au sein d'une agence, l'information ne circule pas toujours d'un collaborateur à l'autre. Dans ce domaine, on note surtout la pauvreté de la littérature spécialisée (seuls de très rares ouvrages décrivent des pathologies courantes). Pourtant, un organisme (l'Agence Qualité Construction) mène des actions de fond dans ce domaine : colloques, conférences et surtout publication de « fiches pathologies ». Les entretiens avec quelques architectes ont révélé le peu d'impact que trouvent ces actions dans la profession, probablement pour des raisons de manque de temps et d'investissement.

On prend aussi conscience petit à petit du potentiel de la photo de chantier comme :

- appui et précision dans la communication entre acteurs du BTP.
- source d'information pour transmettre un message, par exemple dans le domaine de la prévention des pathologies dans la construction.
- trace de ce qui a été fait et particulièrement de ce qui ne sera plus visible une fois la mise en œuvre achevée.

## **6.2. Retour sur les objectifs de l'étude.**

Nous avons fixé comme objectif au début du travail de recherche de balayer le vaste domaine des apports de l'imagerie de chantier aux concepteurs. « Vaste domaine » car ce sujet se place dans une problématique relativement nouvelle. En effet, si le contrôle de « l'image » a toujours été le défi des architectes, il s'agit bien de l'image pour son contenu esthétique ou représentatif d'un concept, d'une idée architecturale... Nous proposons au contraire dans cette étude d'appréhender l'image de chantier en dehors de toutes considérations esthétiques, mais plutôt pour son contenu technique et informatif.

Cet aspect particulier de l'image de chantier se traduit dans ce mémoire par une préoccupation récurrente de la question de l'indexation des images. La stratégie d'indexation proposée pour un outil quelconque de gestion d'une base d'images reflète forcément le contenu spécialisé de ces images et leur place dans un domaine scientifique et technique. C'est pourquoi, dans le contexte des pratiques architecturales, nous devons à la fois tenir compte du vocabulaire technique de la construction [PAU2001], toujours utilisé pour décrire une image<sup>1</sup> mais aussi laisser à chacun un degré de liberté dans la gestion des termes et des méthodes de description des images.

Nous avons donc essayé de décrire le plus justement possible tout le potentiel des photos de chantier dans le domaine de la construction (cf. partie 3), d'un point de vue à la fois théorique (type d'information contenue) et très ancré dans les méthodes de travail actuelles (documents, échanges...).

---

<sup>1</sup> L'ouvrage de Michel Paulin montre à quel point la connaissance des termes spécialisés est importante dans le partage de l'information technique en architecture et combien ce vocabulaire est vaste...

---

Ces réflexions théoriques sur les apports de l'imagerie de chantier ont débouché assez naturellement sur des ébauches d'outils d'assistance dédiés aux architectes. L'image de chantier est un vecteur novateur qui peut potentiellement servir des méthodes plus anciennes. Ainsi, la veille technique dans le domaine du bâtiment, traditionnellement portée par les revues d'architecture et d'actualités de la construction peut-elle aujourd'hui être envisagée sous la forme d'un véritable outil de travail au quotidien basé sur l'imagerie de chantier, auquel l'architecte ferait appel au besoin lors du processus de conception. Cependant nous avons aussi vite pressenti les limites d'une telle méthode, principalement dues à la lourdeur du processus d'indexation et de description des images, afin de les rendre archivables et communicables.

Dans ce domaine, on notera la voie ouverte par notre prototype d'application d'assistance à la rédaction des comptes rendus, qui permet de lier une image au texte qu'elle illustre. La méthode d'extraction automatique des mots-clefs du texte que nous envisageons ici est donc une première voie pour une alternative à la saisie des termes d'indexation image par image. On sent le potentiel de cette méthode, particulièrement dans le souci de la simplification du processus d'indexation.

Nous avons aussi balayé le domaine du compte rendu de chantier, en nous appuyant sur le rapport très détaillé de 1994 [GRE1994]. Il nous a principalement renseigné sur la nature de ce document, ses enjeux ainsi que sa structure habituelle. Nous avons souligné la fréquente personnalisation du document par le rédacteur. Cependant, ce rapport date, et cela se ressent principalement dans les spécifications proposées pour l'informatisation du compte rendu, même si globalement les enjeux sont ceux de la simplification et de l'aide à la rédaction.

Dans ce contexte, nous avons imaginé (avec l'appui d'architectes) l'illustration des points du compte rendu, afin d'augmenter la précision et la clarté des informations et dans certains cas, de réduire le volume de texte descriptif.

Les visites hebdomadaires de chantier ont joué un grand rôle dans l'orientation des recherches. Le suivi d'une opération de construction de logements de grande envergure a permis :

- De rencontrer et d'observer les différents **acteurs de la mise en œuvre** afin de mieux comprendre leurs rôles et leurs interactions,
- D'observer les différentes **étapes de la mise en œuvre d'ouvrages** (murs banchés, coulage de dalle, placement d'une poutre préfabriquée etc.) afin de saisir les hiérarchies entre acteurs, les risques liés aux opérations... et de mémoriser chaque étape grâce aux photographies,
- De constituer une **base d'image** qui permettra de nourrir notre expérimentation dans la phase de test,

De plus, en termes de formation personnelle d'architecte, ces visites m'ont permis d'apprendre énormément dans le domaine de la construction, de la gestion et de l'organisation du chantier, du rôle de chacun etc.

---

### **6.3. Limites du travail.**

Nous formulerons aussi dans le cadre de cette conclusion un certain nombre de réserves prises sur cette étude.

Tout d'abord, rappelons que nous avons limité notre investigation aux architectes, bien que tous les professionnels du bâtiment puissent être concernés par l'utilisation de la photo de chantier. D'ailleurs nous avons aussi émis l'hypothèse, dans le cadre du développement d'un outil de veille architecturale, de pouvoir laisser à chaque acteur du chantier la possibilité d'ajouter ses propres photos à la base d'image. Le résultat en serait encore plus complet, vu la diversité des points de vue.

Soulignons aussi dans le domaine de la prévention des pathologies, le peu d'informations diffusées. La littérature à ce sujet est très limitée, un seul ouvrage faisant vraiment état de problèmes concrets avec une analyse complète et assez précise (voir [SEL1999] ). Le problème récurrent est l'absence d'une classification efficace dans ce domaine. Ainsi on trouve une hiérarchie par ouvrages dans [SEL1999] ou encore par matériaux dans les « fiches pathologies ». En fait, on sent le manque d'étude et de recherche sur ce sujet, par ailleurs assez récent.

Cela complique d'autant plus la réflexion sur la veille technologique assistée par l'image de chantier, du fait qu'aucune règle ne soit établie dans le domaine des pathologies.

Une autre difficulté a souvent été rencontrée dans cette étude. Il s'agit du manque de connaissances de ma part dans le domaine du chantier et des techniques de mise en œuvre. En effet, la formation dans les écoles d'architecture met bien souvent de côté cet aspect pourtant essentiel du métier d'architecte. Les visites de chantier ont été finalement une mine d'information et d'apprentissage personnel.

Enfin, de nombreuses précautions sont à apporter en ce qui concerne l'expérimentation (décrite dans la partie 5). Tout d'abord, le prototype réalisé n'a pu être testé comme nous le voulions auprès des professionnels, faute de temps. C'est donc une étape essentielle qui reste à accomplir. Ensuite, le manque de connaissance et d'expérience dans le domaine de la programmation m'a parfois conduit vers de mauvaises stratégies de programmation, ou alors un mauvais contrôle des potentialités de la base de données.

Ainsi, on ne peut pas retirer d'ouvrages (ou de mot-clef) de la liste lors de la saisie d'un point particulier. C'est pourquoi il a été nécessaire de rajouter un éditeur de liste d'ouvrage dès l'accueil, et cette fonction n'est pas très explicite pour l'utilisateur. Profitons-en pour rappeler le caractère expérimental de notre application, destinée à tester d'une part l'illustration des comptes rendus et d'autre part la recherche dans la base d'image, indexée par les informations du compte rendu.

Pour en rester à ce propos, nous avons déjà constaté une ambiguïté dans l'implémentation de la base de données, que nous décrivons dans la partie 5.2.2, et particulièrement dans la figure 16. En effet, s'il est juste de spécifier quel(s) ouvrage(s) est(sont) représenté(s) sur la photographie, nous n'utilisons pas la table « représente » dans l'application. On en conclut donc que ce n'est pas réellement la photo qui est indexée par ouvrage(s) et corps d'état, mais bien le point particulier ! Il faudrait effectuer des tests

---

rigoureux à ce sujet, mais doré et déjà, nous pouvons penser que le taux d'erreur de recherche est faible. On risque certes de ne pas décrire tous les ouvrages représentés sur l'image mais attribuer des ouvrages non représentés sur l'image est beaucoup moins probable (sauf pour les photos très détaillées).

#### **6.4. Perspectives ouvertes dans le domaine de l'imagerie de chantier.**

Les conclusions établies précédemment montrent que le travail n'est pas terminé. Si, comme nous le verrons plus tard, de nombreuses pistes sont ouvertes dans le domaine de l'utilisation des images de chantier, nous devons dans l'immédiat terminer l'application expérimentale « i-CR » afin de pouvoir la tester auprès de professionnels et d'en tirer des conclusions rigoureuses.

Nous envisageons donc dans un premier temps de proposer une recherche par « images de points singuliers similaires », afin de guider l'utilisateur vers un corpus d'images illustrant des points particuliers dont l'indexation sera proche, et éventuellement dans un deuxième temps d'afficher le détail des points particuliers correspondants. Il faudra aussi analyser quel taux d'erreurs risque de générer l'indexation des points particuliers et non des images, et éventuellement si celui-ci se révélait trop important, nous mettrions en place une indexation des images<sup>1</sup>.

Nous avons aussi laissé ouverte la question d'un moteur d'extraction automatique des mots-clés du texte afin de les utiliser comme termes d'indexation pour le point particulier. Même s'il n'a pas pu être mis en place dans notre expérimentation vu les contraintes de temps, nous pensons que cette technique serait très adaptée à ce cas, vu le caractère technique du vocabulaire employé dans le texte.

Le sujet le plus vaste s'ouvrant maintenant est celui de la mise en place d'une stratégie d'indexation des photographies de chantier. Que ce soit pour développer un outil de veille technologique, ou pour un simple outil de gestion des images il est nécessaire de définir comment les indexer. En effet, ce problème a été résolu dans notre expérimentation grâce au lien existant entre l'image et le texte descriptif du point particulier. Mais dans d'autres circonstances, il faudrait envisager une méthode d'indexation la plus simplifiée et la plus précise possible. Elle pourrait se baser sur une caractérisation par ouvrage(s) ou corps d'état comme nous l'avons mis en place dans le prototype, mais nous devons aussi étudier d'autres critères d'indexation, moins facilement appréhendables. On citera notamment les descriptions architecturales, morphologiques, d'aspect, de matériaux ou encore de couleur.

---

<sup>1</sup> Cela peut se faire simplement en ajoutant des tableaux dans l'onglet d'insertion d'image(s). Ils seraient automatiquement remplis par les termes d'indexation choisis pour le texte descriptif, et simplement modifiables pour gagner du temps...

---

---

## 7. Bibliographie.

### 7.1. Ouvrages.

- [ARM1993] ARMAND (J.), RAFFESTIN (Y.) – 120 séquences pour mener à bien une opération de construction – Le Moniteur – 1993.
- [ARM1993] ARMAND (J.), RAFFESTIN (Y.) – Conduire son chantier, 3<sup>ème</sup> édition – Le Moniteur – 1993.
- [DID2002] DIDIER (D.), LE BRAZIDEC (M.), NATAF (P.), THIESSET (J.) – Précis bâtiment. Conception, Mise en œuvre, Normalisation – Edition Nathan / AFNOR – 2002.
- [DRE1987] DREGE (Jacques), BOURGADE (André), CABOUCHE (Marc), PUTATTI (Jacques), DE LA ROBERTIC (Pascale et Olivier) – Les désordres dans les ouvrages du bâtiment. De la prévention des vices à la résolution des litiges. (10 tomes) – Édition WEKA – 1987 (Mise à jour : Avril 1998).
- [EST1995] ESTINGOY (Philippe), RABATEL (Michel) – Guide Bonhomme. Maîtrise des projets de bâtiments (2 tomes). – Collection Le Moniteur Référence – 1995 (Mises à jour fréquentes).
- [GIU1985] GIUSTINA (G. della) – La pathologie des charpentes en bois – Le Moniteur – 1985.

- 
- [HANROT2002] HANROT (Stéphane) – A la recherche de l'architecture. Essai d'épistémologie de la discipline et de la recherche architecturales. – Editions L'Harmattan Villes et Entreprises. – 2002.
  - [KAT2002] KATTNIG (Cécile) – Gestion et diffusion d'un fond d'images – ADBS, Nathan Université – 2002.
  - [LAR2002] LARRARD (François De) – Construire en béton – Presses de l'école nationale des ponts et chaussées, Collection du laboratoire central de l'école des ponts et chaussées. – 2002.
  - [NEU1996] NEUFERT (Ernst) – Les éléments des projets de construction – Edition Dunod, Paris – 1996.
  - [PAU2001] PAULIN (Michel) – Vocabulaire illustré de la construction – Le Moniteur, Guides et techniques – 2001.
  - [RIC1998] RICE (Peter). – Mémoires d'un ingénieur. – Editions Le Moniteur, Paris – 1998.
  - [SEL1999] SELLIN (Yves Le), SOCOTEC – Les désordres dans le bâtiment. 270 solutions pour les éviter. – Le Moniteur – 1999.

## **7.2. Articles dans des revues.**

- [BOR2003] BORILLO (Mario), GOULETTE (Jean-Pierre) – Lorsque dire c'est concevoir. Vers une approche cognitive des processus de composition architecturale ? – d'Architectures n°131, Août/Septembre 2003, « Dossier » p 15 à 23.
- [FOD2003] FODOR (Xavier), PARINAUD (Thierry), KADA (Jean), LE FLOC'H (Yves), BERTIN (Jean-Michel) – La photo numérique s'impose sur les chantiers. – Le Moniteur, 28 mars 2003, « Gestion » p 100 à 101.
- [GIA2003] GIACOBINO (Michel) – Et clic – Sycodès Informations, n°80, Septembre-Octobre 2003, « Editorial » p 3.
- [VER1999] VERMEIL (Jean), TRETACK (Philippe) – Objectif Architecture. La photographie, au risque de l'image. – d'Architectures n°98, Décembre 1999/Janvier 2000, « Dossier » p 24 à 37.

---

### 7.3. Publications scientifiques.

- [BIG2001] BIGNON (Jean-Claude), HALIN (Gilles), NAKAPAN (Walaiporn), WAGNER (Marc) – Extraction et indexation d'images appliquées au domaine de la conception architecturale et technique. – Hypertextes Hypermédia. Nouvelles écritures, nouveaux langages. Actes de la conférence H2PTM'01, p 403 à 416.
- [BIG2002] BIGNON (Jean-Claude), HALIN (Gilles), HUMBERT (Pascal), WAGNER (Marc), NAKAPAN (Walaiporn). – Outil d'aide à la recherche d'informations techniques par l'image. – 2<sup>ème</sup> conférence IBPSA, France'2002, Sophia Antipolis.
- [CAJ1989] CAJATI (Claudio). – Towards a KB system / image-databases integrated interface : A tool for architectural education. – Actes de la conférence ECAADE 1989, Denmark.
- [GRE1994] GREZES (Denis), HENRY (Eric), MICQUIAUX (Dominique), FORGUE (Michel). – Le compte rendu de chantier, rapport final de recherche. – Plan Construction Architecture, 1994.
- [HAN2002] HANSER (Damien), HALIN (Gilles), BIGNON (Jean-Claude). – Toward a user adaptive vision of architectural projects. – Actes de la conférence eCAADe 20 [design education], Connecting the real and the virtual. – Warsaw, 2002.
- [HAN2003] HANSER (Damien). – Proposition d'un modèle d'auto coordination en situation de conception, application au domaine du bâtiment. – Thèse de doctorat. Sciences pour l'architecture. Institut National Polytechnique de Lorraine. – 2003.
- [NAK2003] NAKAPAN (Walaiporn). – Recherche d'informations par l'image. Application à la recherche interactive de produits du bâtiment. – Thèse de doctorat. Sciences pour l'architecture. Institut National Polytechnique de Lorraine. – 2003.
- [SHI2001] SHIH (Shen-Guan), HUANG (Wei-Lung). – Toward the integration of spatial and temporal information for building construction. – Actes de la conférence CAAD Futures, 2001.

---

---

## 8. Table des illustrations.

Figure 1 : Fenêtre principale de la Batibox. ....	12
Figure 2 : Page d'accueil du site batiactu.....	14
Figure 3 : Page d'accueil du site greatbuildings. ....	15
Figure 4 : Le site du CNDB. ....	16
Figure 5 : Page d'accueil du site <a href="http://www.archimetal.com">www.archimetal.com</a> .....	17
Figure 6 : Description architecturale et technique d'un bâtiment.....	17
Figure 7 : Illustrations de la réalisation du bâtiment à l'aide de photos de chantier. ....	18
Figure 8 : Détail d'une "fiche pathologie du bâtiment" .....	20
Figure 9 : Classement des fiches pathologies sur le site de l'AQC.....	21
Figure 10 : Exemple d'une fiche de désordre. ....	22
Schéma 11 : Classifications courantes des pathologies dans la construction.....	23
Figure 12 : Apports de la photographie de chantier. ....	32
Figure 13 : Tableau d'insertion du point particulier illustré.....	40
Figure 14 : Modèle de données – UML.....	48
Figure 15 : Modèle relationnel.....	51
Figure 16 : Détail des relations « Points particuliers / Ouvrage particulier / Photo ».....	52
Figure 17 : Structure de la base de données. ....	53
Capture d'écran 18 : Accueil de l'application iCR.....	55
Capture d'écran 19 : Choix du compte rendu.....	55
Capture d'écran 20 : Saisie du texte descriptif.....	56
Capture d'écran 21 : Saisie des termes d'indexation.....	56
Capture d'écran 22 : Choix de l'illustration.....	57
Capture d'écran 23 : Visualisation de la saisie.....	57

---

---

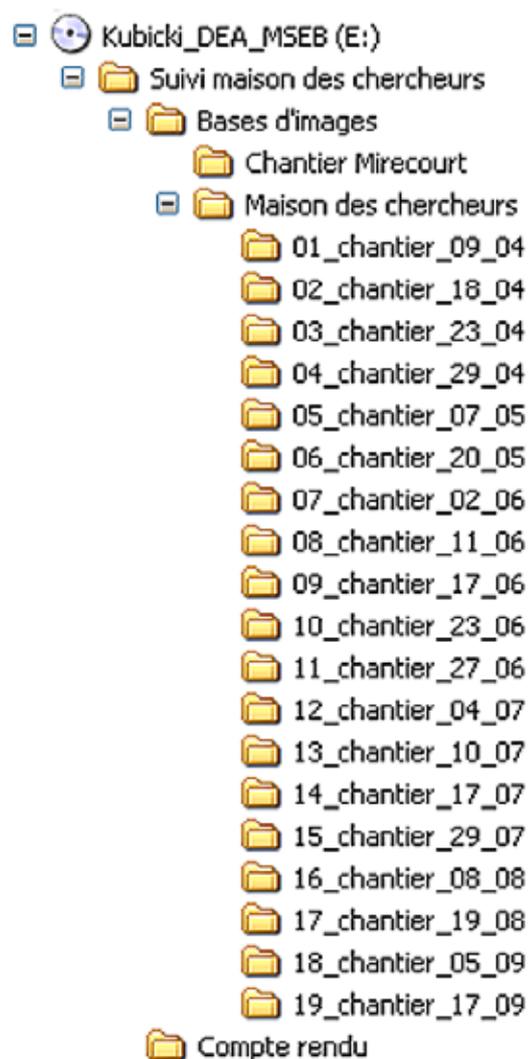
## 9. Annexes.

- Annexe A : Arborescence du CD « Base photographique d'images de chantiers, Avril-  
Octobre 03 ».
- Annexe B : Quelques comptes rendus de chantier.

Nous verrons à travers quelques comptes rendus quelles stratégies sont mises en œuvre par les rédacteurs afin de diffuser au mieux le document.

---

**Annexe A : Arborescence du CD « Base photographique d'images de chantiers, Avril-Octobre 03 ».**



## Annexe B : Quelques comptes rendus de chantier.

Compte rendu d'Emmanuel Petit, Agence Trame Architecture.

Le document est très concis (une seule page), le but est de ne pas surcharger le destinataire d'informations. Pour E. Petit ce formatage est adapté aux petits chantiers avec peu d'intervenants.

Rapport de chantier		n° 11	suite à REUNION DU : 21-mai-03	
Emmanuel PETIT Architecte		Agence T R A M E Architecture	Contact tél : 03 83 90 10 40	
1-	<b>OPERATION</b>	Maître d'Ouvrage		Adresse
n°réf 374	<b>EXTENSION PAR GARAGE</b>	MMme LEYMARIE-BANDKE	226 av de la libération NANCY	
2-	<b>AVANCEMENT DES TRAVAUX</b>	<b>&amp; PLANNING A SUIVRE</b>		
	<b>Réalisé</b>			
Sem 19	12-mai Couverture et zinguerie			
	<b>A réaliser</b>	<b>Planning recaler des semaines à venir</b>		
Sem 21	19-mai Bardage + plafond et isolation + plancher			
Sem 22	26-mai Ouvertures extérieures + Escalier et garde corps : (Fête de l'ASCENSION)			
Sem 23	2-juin Création ouvertures + Plâtrerie, raccord + enduits extérieurs			
Sem 24	9-juin Réception			
3-	<b>OBSERVATIONS GÉNÉRALES</b>	<b>TOUS INTERVENANTS</b>		
<b>AVENANT DE TRAVAUX</b>				
Toutes modifications des marchés de base traités à prix global et forfaitaires devront faire l'objet d'un accord clair entre entreprise et maître d'ouvrage précisant notamment les modifications financières induites. Dans le cas contraire c'est le marché de base qui fait foi.				
4-	<b>OBSERVATIONS PARTICULIÈRES</b>	Intervenants	Diffusion	Convocation
	<b>MAÎTRE D'OUVRAGE</b>	PARTICULIER Mr LEYMARIE	Tél : 03 83.97.02.72	C   Présent
Attention voir si nécessité de passer gaine techniques électriques en plafond et mur avant intervention plâtrier. Compléter fourreau sur gaine EDF trique en sortie de toiture permettant de finir étanchéité. Prévoir un caisson en partie basse de garage sur passage gaine électrique pour protection au choc. Attention si travaux de dépose enduit sur échafaudage : prendre toutes précautions / emprise publique et travaux mené par particulier. Point sur enduit à prévoir prochaine réunion. Rappeler CUGON pour obtenir date d'intervention sur travaux de trottoir (à coordonner avec échafaudage)				
	<b>ARCHITECTE</b>	Agence TRAME Mr PETIT Em.	Agc: 03 83 22 25 30	C   Présent   Convoqué
Réception autorisation Maine de Nancy sur réalisation enduits. Réaliser plan de détail sur escalier et garde corps en vue faciliter réalisation par charpentier. Faire point des offres enduseur pour choix à définir prochaine réunion.				
01	<b>GROS ŒUVRE</b>	Ent ECLAIR	Mr FERJUDUN	Tél : 06 84 35 83 35   F   Présent   Convoqué
GRO	Offre sur enduseur transmise en réunion : semble inappropriée pour cause d'application à la surface globale de façade. Les percements sur mur moellon seront réalisés avec jambages béton apparent 15 cm large et débord de 5 cm intérieur. La réservation pour porte sera égale porte existante + 1 cm sur largeur et hauteur totale. L'ouverture sur saillie étage comprendra une partie biaise permettant ouverture de lumière. Intervention recalée sur le Lundi 2 juin pour fermeture immédiate. Prévoir tous travaux restant dont marches escalier.			
02	<b>CHARPENTE COUVERTURE</b>	Ent NCY TOITUF	Mr COLIN	Tél : 03 83 36 63 45   F   Présent   Convoqué
CHA	Finition sur plancher à engager avec soin particulier sur tous ponts phoniques. Détails sur escalier et garde corps transmis par fax et courrier pour commande et exécution. La descente EP en zinc a été réalisée : elle correspond à une plus value acceptée de 8 ml x 33 E HT. L'entreprise propose le déplacement de son échafaudage par son sous traitant pour 1 mois. Frais à la charge du maître d'ouvrage. L'entreprise profitera de cet échafaudage pour changer le chéneau existant sur rue en mauvais état.			
03	<b>FERMETURE</b>	Traité par Maître d'ouvrage		Voir ci dessus
FER	La fenêtre sur rue devra être complétée sur ces montants latéraux par complément de châssis jusque sous volet. L'intervention sur pose des portes est à prévoir pour fin de semaine 21 soit les 22 et 23 Mai.			
04	<b>PLÂTRERIE-ISO</b>	Ent POLETTI	Mr POLETTI	Tél : 03 83 81 13 13   F   Présent   Convoqué
PLA	La pose du plafond du garage est opérationnelle. La zone réalisée en BA 6 mm directement sous solive laissera probablement transparent les vis de fixation qui seront tolérés pour cet espace de garage. Le sens de pose du pare vapeur n'a pas été posé coté chaud et il est demandé de remettre un pare vapeur au dessus de la laine installé et ce avant pose du triply (vu avec charpentier) L'entreprise propose de remplacer le doublage Calibel par produit Doublissimo meilleur isolant phonique et plus facile à mettre en œuvre. Celui-ci sera finalement de 90 +10 dans le prix du marché de base. Intervention décalée à semaine 23 à respecter au mieux			
<b>La PROCHAINE REUNION aura lieu le :</b> mercredi 28-mai-03 <b>à 16H</b> Ent. convoquées case ci-dessus				
Non contestées à la réunion suivant ce rapport, les décisions relevées seront considérées comme tacitement approuvées.				

Extrait de compte rendu de Thiery Parinaud, agence Studio 4.

L'utilisation de photographies sert à mettre en évidence le dégât des eaux constaté dans l'entrepôt. L'image a donc un rôle de constat et de diffusion de celui-ci aux entreprises.

CR N°14 DU 04/09/01

1

### COMPTE-RENDU DE LA REUNION DE CHANTIER DU 04 SEPT.

Nature de l'ouvrage : Restructuration de la SEGPA, section « Horticulture »  
PC n° 95 323 01 B 012 délivré le 12 juin 2001

Adresse du chantier : 5, Place Icare - 95280 JOUY-LE-MOUTIER

#### L'ordre du jour de la réunion :

- Réception des Travaux.

**Maître d'Ouvrage** : La date de visite de la commission de sécurité et d'accessibilité est programmée le « vendredi 07 septembre à 10 heures ».

**QualiConsult** : Le bureau de contrôle procédera aux contrôles des installations électriques de la SEGPA (cis serres) le 05 septembre à 15 heures, en présence des entreprises concernées (GTPR, EC2F, SERET).

**Coordonnateur SPS** : M. MARSAULT a reçu ce jour les documents nécessaires à l'élaboration du DIUO.

#### **Lot 01 :**

La réception est faite pour tous les ouvrages prévus au marché à l'exception de la Pergola – de la porte extérieure de l'Atelier-Vente - des murets extérieurs.

En effet, le menuisier bois posera la pergola après le 17/09, sachant que les éléments lamellé-collé traités à cœur, ne seront livrés que début septembre.

D'autre part, il est demandé au collègue, de nettoyer et de préparer la plate-forme végétale située derrière les bâtiments de la SEGPA pour pouvoir réaliser les murets de briques servant de rangement déchets et stockage .

Enfin, le menuisier métal posera - avant le 07/09 - la clôture du local « Rangement tondeuses » situé dans l'atelier Rempotage et - après le 07/09 - la nouvelle porte (toute hauteur) pour l'atelier Vente.

#### **Rappel : INFILTRATIONS SUITE DEGATS DES EAUX**

Suite au sinistre du 15 au 16 août, le **Maître d'Ouvrage** a fait curer à la fois les chéneaux de la SGEPA et le proche réseau d'assainissement des EP.

Après le violent orage de ce matin, des nouveaux désordres ont été constatés ; ainsi la SEGPA a été partiellement inondée et le plancher de la mezzanine est complètement engorgé. Il est donc nécessaire de contrôler la toiture et le chéneau en zinc dans le cadre de la garantie décennale, d'autant que des solins zinc se décollent...

Suite aux dégâts des eaux, les Ets LEFORT, MONTI et STONHARD prépareront le plus rapidement possible et en trois exemplaires, un mémoire de travaux de reprise à réaliser suite aux dégâts des eaux. (Cf photographies ci-dessous).



Extrait de compte rendu de Thierry Parinaud. (CR10, pages 2 et 3).

On voit ci-dessous que les photographies représente des vues générale du bâtiment en construction. L'illustration permet ici à chacun de mieux se rendre compte de l'avancement du chantier.

CR N° 10 DU 12/06/01

2

**Rappel 2 :** Toutes les entreprises présentes sur le chantier doivent viser l'exemplaire du compte-rendu hebdomadaire qui se trouve dans la salle de réunion, dans le classeur noir, faisant office de registre journal ; même si l'absence de visa équivaut à l'accepter.

L'Et NormaCadre termine la pose de la couverture (75 %) et poursuit à la suite, celle du bardage (fin de pose de la première peau).

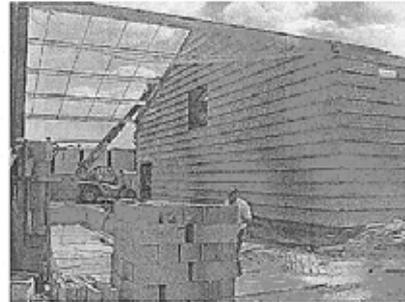
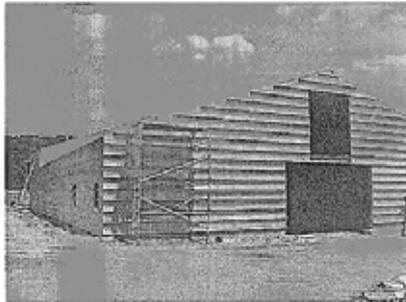
Rappel des sorties des conduits en toiture (vu avec l'Et Techni-Thermie) :

- L'axe du conduit de fumée de la rôtisserie ( $\varnothing$  400) sera positionnée à 70 cm du nu extérieur du pignon et à 70 cm à gauche de l'axe du poteau (file B vers file A).
- L'axe du conduit des gaz brûlés du panneau radiant ( $\varnothing$  100) sera positionnée à 50cm de l'axe de la file 6 vers la file 7 puis à environ 2,70 m de l'axe du faîtage.
- La sortie VMC des sanitaires de l'étage se situera à 1,80 m du nu intérieur du pignon (file 3) et le plus proche possible du bardage de la file B.
- La sortie VMC des sanitaires (RC) et du vestiaire personnel (mezzanine) se situera à 20 cm de l'axe de la file 7 et 4,80 m de distance du nu.

Ces travaux se feront au moment des finitions, après la pose du bardage (fin juin).

Vu avec la société AES, pour la pose de l'enseigne lumineuse sur la façade principale ; il est demandé à STEF-Métal de poser la deuxième peau à hauteur du linteau de la porte d'entrée pour l'intervention de l'Et AES (les prévenir 48 h à l'avance) qui interviendra durant une demi-journée pour la pose et le câblage ;

**Avancement des travaux :** La couverture (75 %) et le bardage (1° peau à 95 %) sont en cours de pose (cf photographies ci-dessous).



L'Et Leconte poursuit ses travaux de GO/Maçonnerie, à l'intérieur du bâtiment (pignon CF entre magasin et réserves à 100%) et à l'extérieur, entre l'accès livraison et le magasin, et mur mitoyen. (cf photographies ci-dessous).





Compte rendu de Daniel Gross, Architecte.

Ce type de document est révélateur de la structure habituelle du compte rendu : tableau des présences, informations d'avancement du chantier, et points particuliers classés par acteurs...

**DANIEL GROSS**  
ARCHITECTE DPLG  
49bis, rue Gabriel Moulinier - 54000 Nancy  
tel. 03 83 41 35 18 - fax. 03 83 41 34 07

**OPERATION DAUM - RESTRUCTURATION DE L'IMMEUBLE DES CRISTALLERIES DAUM - 27 logements localités**

**BATIGERE NANCY**  
12, rue des CARMES BP 750 - 54064 NANCY CEDEX

**DESTINATAIRES ET COPIES**

Maitre d'ouvrage : BATIGERE NANCY - Mme SCHUCHT  
 Architecte : GROSS & REMY - M. M. GROSSES et CAPUT  
 Coordinateur SPS : SOCOTEC - M. BURGER  
 Contrôle technique : SOCOTEC - M. VULLIEMARD

**BORDEREAUX/ENTREPRISES**

**Objet : COMPTE RENDU DE LA REUNION DE CHANTIER N° 19 du 13/06/02**

Mesdames, Messieurs,

Veuillez trouver ci-joint le compte rendu de la réunion de chantier n° 19 du 13/06/02 qui s'est tenue sur le site dans le bureau de chantier de l'entreprise SAZE RAMIELLI.

Vous en souhaitant bonne réception, recevez, Mesdames, Messieurs, nos salutations distinguées.

COORDONATEUR	REPRESENTANT	NEL	FAJ	COCHISEL	NAHEU	SEPIEC	SOUSSE
<b>MATRE D'OUVRAGE</b>							
BATIGERE NANCY	Mme SCHUCHT	03 83 41 37 74	03 83 41 37 75	X	X	X	X
<b>MATRE D'OEUVRE</b>							
GROSS & REMY	M. GROSSES	03 83 41 35 18	03 83 41 34 07	X	X	X	X
	M. REMY	03 83 36 55 80	03 83 32 82 87			X	
H. COCHISEL	M. LAURENT	03 83 27 15 20	03 83 21 14 88				
<b>ENTREPRISE</b>							
SAZE RAMIELLI	M. BOTTNER	03 83 32 35 73	03 83 36 33 43	X	X	X	X
COORD. SPS	M. GUYOT	03 83 58 50 06	03 83 30 33 22			X	
<b>CONTROL. TECH.</b>							
SOCOTEC	M. BURGER	03 83 34 34 36	03 83 33 31 18		X		
<b>8. DE CONTROL.</b>							
SOCOTEC	M. VULLIEMARD	03 83 34 34 36	03 83 33 31 18			X	
<b>ARMEURER</b>							
EIL	M. SALARD	03 83 97 30 38	03 83 27 80 00	X	X	X	X
<b>BOF/COF</b>	M. LEBLANC		03 83 19 78 84	X	X	X	X
<b>STN CABLES</b>	M. VULLIEMARD		03 83 33 31 18	X	X	X	X

Daniel GROSS

P. J. : Compte rendu de Réunion n° 19 du 13/06/2002  
 Note : ce document par télécopie a 4 pages

1 - Nancy, le 08/07/2002 - DANIEL GROSS - 49bis, rue Gabriel Moulinier - 54000 Nancy -  
 tel. 03 83 41 35 18 - fax. 03 83 41 34 07

2 - Nancy, le 08/07/2002 - DANIEL GROSS - 49bis, rue Gabriel Moulinier - 54000 Nancy -  
 tel. 03 83 41 35 18 - fax. 03 83 41 34 07

**DANIEL GROSS**  
ARCHITECTE DPLG  
49bis, rue Gabriel Moulinier - 54000 Nancy  
tel. 03 83 41 35 18 - fax. 03 83 41 34 07

**RESTRUCTURATION DE L'IMMEUBLE DES CRISTALLERIES DAUM**  
BATIGERE NANCY  
12, rue des CARMES - BP 750 - 54064 NANCY CEDEX  
COMPTE RENDU DE LA REUNION DE CHANTIER N° 19 du 13/06/2002

1.

2. **AVANCEMENT DES TRAVAUX**

2.1. Généralités

OS de démarrage des travaux : 21/01/02  
 Durée des travaux : 13 mois  
 Intempéries : 0 jours  
 Nombre de jours ouvrés depuis la date de démarrage : 86 jours  
 Personnel sur chantier : 15 personnes  
 Dates prévisionnelles de livraison de : entrée A : 20/02/03  
 entrée B : 20/01/03  
 entrée C : 20/12/02

1.2. Etudes préparatoires transmises par l'entreprise :

- Plan d'installation du chantier pour le : 14/02
- Planning Gros Oeuvre : 21/02
- Planning TCE : 21/02
- P.P.S.P.S. Int Gros Oeuvre pour le : 21/02
- Mode opératoire pour le : 21/02
- Plan guide gros oeuvre : élaboration selon avancement transmis le 06/06/02
- Note de calcul du label HPE 3\* pour : 05/03/02
- PH ROC, ferrallage (n°20) aciers : 13/03/02
- Fondations et entrées A.U.C., plan et coupes 01 : 20/03/02
- Entrées A, B, C, PH HSC (n°16) : 26/03/02
- Entrées A, B, C, niveau haut 2<sup>ème</sup> (n°10) : 26/03/02
- Plans prêts des escalier : 26/03/02

1.3. Prochaines phases de travaux :

- Livraison des immeubles E1. En juin, réalisation du parking extérieur en cours.
- Fin du gros oeuvre pour fin juin 2002
- Panneaux de chantier : posé
- Panneau commercial posé : la photo présentée est celle de l'existant et non pas l'usage de la façade sur rue (à modifier).

1.4. Sous traitants

Les sous traitants de SAZE Ramelli sont :

- lot démolition : Entreprise Arches TP
- lot charpente couverture : Entreprise HARMAND
- lot électricité : Cyllec
- lot plomberie : Institut Arles
- lot plomberie chauffage : Sani Nancy
- lot menuiserie ext : Ferrière (fabrication) Technipose (pose)
- lot menuiserie intérieure : install service
- lot serrurerie : Martheu
- lot plâtrerie : Plâtrerie Nancéenne

2 - Nancy, le 08/07/2002 - DANIEL GROSS - 49bis, rue Gabriel Moulinier - 54000 Nancy -  
 tel. 03 83 41 35 18 - fax. 03 83 41 34 07

---

**DANIEL GROSS**  
ARCHITECTE DPLG  
49bis, rue Gabriel Moulinier - 54000 Nancy  
tel. 03 83 41 35 18 - fax. 03 83 41 34 07

3. **MATRE D'OUVRAGE**

Il demande à l'architecte de vérifier le devis concernant l'ascenseur.

Il signale qu'un fournisseur en sols souples se propose de réaliser le revêtement d'une entrée : attendre la offre de contact par l'architecte.

Il a transmis la numérotation des logements et les adresses postales des entrées.

4. **COORDONNATEUR SPS** (fax du 14/06/02)

- Visite de chantier : inspection continue de la charpente-couverture-chargerie ;
- Mesures préventives liées aux travaux de hauteur ; attentes sur maçonnerie (R+2) à protéger aux échafaudages et/ou les couler ;
- Mesures préventives liées aux chutes de matériaux, matériels, façades avant et arrière S1, Zone à interdire au pied du bâtiment par balisage (façade arrière)
- Protections, garde-corps (façade avant), à équiper d'un pare matériau adapté à positionner à l'avancement ; prendre en compte les contraintes (autoréglables, pignons, ...)

5. **CONTROL. TECHNIQUE**

Le représentant du bureau de contrôle demande à l'entreprise de répondre aux questions suivantes :

- mode de pose des menuiseries extérieures, en feuillures existantes, en applique : un prototype par type est demandé ;
- présenter les détails de la couverture et du chéneau, le plan de positionnement des EP, la fiche technique de la tulle : attendre confirmation ;
- précisions sur le chéneau encastré (avis suspendu) :
  - le chéneau n'est pas découpé de la tôle ;
  - absence de support bois contre la maçonnerie ;
  - préciser la nature du platelage bois, de la section du chéneau, la surface à reprendre par l'usage de descente ;
  - transmettre le plan de répartition des EP, le mode de dilataion du chéneau + caractéristiques de l'inox utilisé

6. **L'ARCHITECTE**

Il signale à l'entreprise que la baignoire de la salle de bains au R+2 en façade rue constitue un appui présumé et demande de vérifier la conformité des allèges lorsque les fenêtres sont en sautoire.

Il fait état de ses réserves concernant la note de calcul du Label HPE 3\* :

- il convient de vérifier que les hypothèses de calcul intègrent bien les prestations (fenêtres à 35 dB, ...)
- l'étude ne propose aucune optimisation alors qu'un logement peut être labellisé HPE 4\* et que le GV moyen de l'habitat de 5 logements est supérieur de 25% au GV de référence ;
- l'étude ne prend en compte aucun logement de l'entree C.

7. **ENTREPRISE**

5.1. Documents transmis :

- plans assainissement réseaux enterrés et copie transmise à Efflage Immobilier Lorraine,

5.2. Points examinés :

- ASP : pénétration dans local vélos avec comptage dans regard avec protection thermique et conduit calorifugé sur brique existante le long de la façade sur rue ;
- Comptage ASP : le maître d'ouvrage précise qu'il n'y a pas de tel comptage des consommations de l'eau potable ;
- offres EDF GDF de part et d'autre des entrées B et C, d'un seul côté de l'entrée A ; les offres gaz et électricité sont fournies par le concessionnaire pour les septentrion ;
- le représentant d'EDF-GDF demande que l'alimentation gaz soit en moyenne pression de sorte qu'elle peut être en tube cuivre, mais que cela nécessite 1 démonteur par logement ;

3 - Nancy, le 08/07/2002 - DANIEL GROSS - 49bis, rue Gabriel Moulinier - 54000 Nancy -  
 tel. 03 83 41 35 18 - fax. 03 83 41 34 07

**DANIEL GROSS**  
ARCHITECTE DPLG  
49bis, rue Gabriel Moulinier - 54000 Nancy  
tel. 03 83 41 35 18 - fax. 03 83 41 34 07

- vérification colonnes montantes gaz par gaines Ø300 jusqu'aux entrées d'air en pied de façade avec saif de loup ; le représentant de GDF confirme ou non que l'alimentation depuis les coffrets jusqu'aux pieds des colonnes peut passer dans les gaines de ventilation ;
- comptages électricité : il est demandé 1 comptage par logement (37) dans les entrées existantes, 1 comptage par cage (3 pour commune, VMC, 1 comptage général local vélos, local ménage, local Sans Cable si nécessaire) ;
- le représentant de Sani Nancy confirme si 1 compteur électricité est nécessaire pour le local TV, vérifie le distributeur TV dans l'immeuble, demande un fourneau de 80 depuis la chambre de l'usage France Télécom jusqu'au pied de colonne pour 2 X65 ;
- le représentant d'EDF-GDF demande à l'entreprise de bien positionner les compteurs gaz et électricité dans les gaines techniques : l'entreprise transmet à EDF et GDF les plans d'alimentation des colonnes électricité et gaz pour approbation ;
- pas de signes de sol dans local vélos ;
- niveau dalle local vélos conforme aux plans architecte : le lot n°10 ne devra présenter aucune contre pente pour éviter la pénétration des eaux de ruissellement, mais au contraire une pente pour favoriser l'écoulement des eaux vers les caniveaux ;
- assainissement et EP : 2 regards en sortie avant raccordement aux collecteurs : 1 EP sur toiture, 1 SUEV en pied de pignon ;
- align de sol dans salle de bains logement C03 (RoC) pour une éventuelle adaptation handicaps ;
- détachement des terrasses sur cages d'escalier : dalles étanchées plutôt que couverture zinc sur voilage : attendre détails et accord du bureau de contrôle ;
- couverture : tuile Méga de chez Mijon en terre cuite terre naturelle : transmettre la fiche technique ;
- plomberie-sanitaire : appareils présentés acceptés et conformes au marché ;
- alèges opaques en ROC : vérifier ce qui est prévu au marché de base : attendre pose des premiers châssis pour confirmation du vitrage opaque ;
- Le représentant de l'entreprise : signale qu'il n'y a pas de pont thermique ni de PC dans le local entretien et le local vélos : à vérifier.

7. **PROCHAINE REUNION DE CHANTIER**

JEUDI 20/06/02 à 8H30

Daniel GROSS

4 - Nancy, le 08/07/2002 - DANIEL GROSS - 49bis, rue Gabriel Moulinier - 54000 Nancy -  
 tel. 03 83 41 35 18 - fax. 03 83 41 34 07