

GARANTIE DE PERFORMANCE CHANTIER CONSTRUISEZ - VOUS À LA HAUTEUR DE VOS AMBITIONS ?



PROGRAMME

GARANTIE DE PERFORMANCE CHANTIER

CONSTRUISEZ - VOUS À LA HAUTEUR DE VOS AMBITIONS ?

LES OUTILS NUMÉRIQUES PEUVENT-ILS AUGMENTER LA PRODUCTIVITÉ ET
AMÉLIORER LA QUALITÉ DES CHANTIERS ?
AURÉLIEN HENON, NOBATEK/INEF4

RÉHABILITATION DE LA RÉSIDENCE LES GLYCINES À MONTROUGE

AUDE DE BRÉBISSON, LOGIREP GROUPE POLYLOGIS

DÉMONSTRATIONS: REFURBIFY (PLATEFORME NUMÉRIQUE DE GESTION DE
CHANTIER), PULSE (TEST ÉTANCHÉITÉ À L'AIR), MATTERPORT (SCAN 3D)
PAULINE PERDRIX

IBRAHIM AHMAT

SIMON ABASSI

HUGO VIOT

APÉRITIF CONVIVIAL

LE SECTEUR DU BÂTIMENT EN QUELQUES MAUX...



Faible productivité



Difficile d'anticiper



Fragmentation structurelle



Fragmentation du leadership



Faibles marges, fragilité financière



Modèle de formation



Effectifs salariés et démographie



Manque de collaboration



Manque d'investissement en R&D et formation



Image de l'industrie



LE SECTEUR DU BÂTIMENT: DIAGNOSTIC

Principaux constats sur les origines du « mal »:

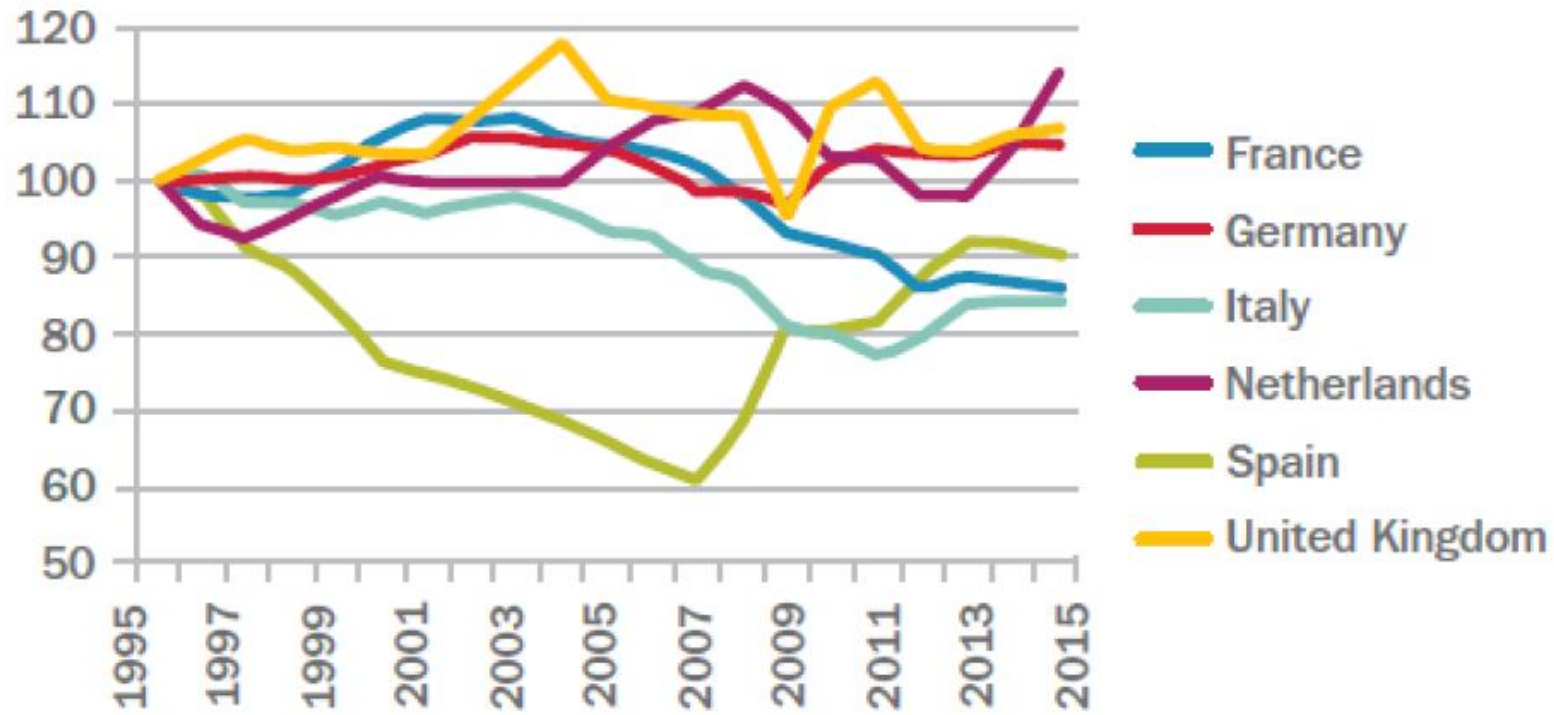
- Une industrie structurée de façon « survivaliste » (en réaction aux faibles réserves de capitaux et aux demandes cycliques).
- Intérêts non alignés de l'industrie et des clients résultant en une réticence au changement.
- Peu d'incitations stratégiques pour induire des transformations à grande échelle.



LE SECTEUR DU BÂTIMENT: DIAGNOSTIC

Une productivité en berne...

Construction productivity comparisons across Europe (% change single 1995)



ISIC rev4, data 2015



LE SECTEUR DU BÂTIMENT: DIAGNOSTIC

La numérisation comme une solution:

- Le secteur du bâtiment commence tout juste à rattraper son retard en la matière
- Aller vers des systèmes connectés à chaque maillon de la chaîne de valeur
- Des pratiques et des technologies pour favoriser les moyens de communication
- Dans les entreprises de construction, l'accès aux PC et smartphones connectés reste limité (>50% des entreprises <20% d'employés équipés de smartphones)



Photos: vitranc, peshkov, iStockphoto



LE SECTEUR DU BÂTIMENT: DIAGNOSTIC

L'EXEMPLE DU BIM

SmartMarket Report

McGraw Hill
CONSTRUCTION
connecting people_projects_products

The Business Value of BIM in Europe

Getting Building Information Modeling to the Bottom Line in the United Kingdom, France and Germany

Premier Corporate Partner

Premier Association Partners

Autodesk

buildingSMARTalliance

National Institute of Building Sciences

BIM Benefits Contributing the Most Value

Source: McGraw-Hill Construction, 2010.

Improved collective understanding of design intent



Improved overall project quality



Reduced conflicts during construction



Reduced changes during construction



Fast Client Approval Cycles



Better cost control/predictability



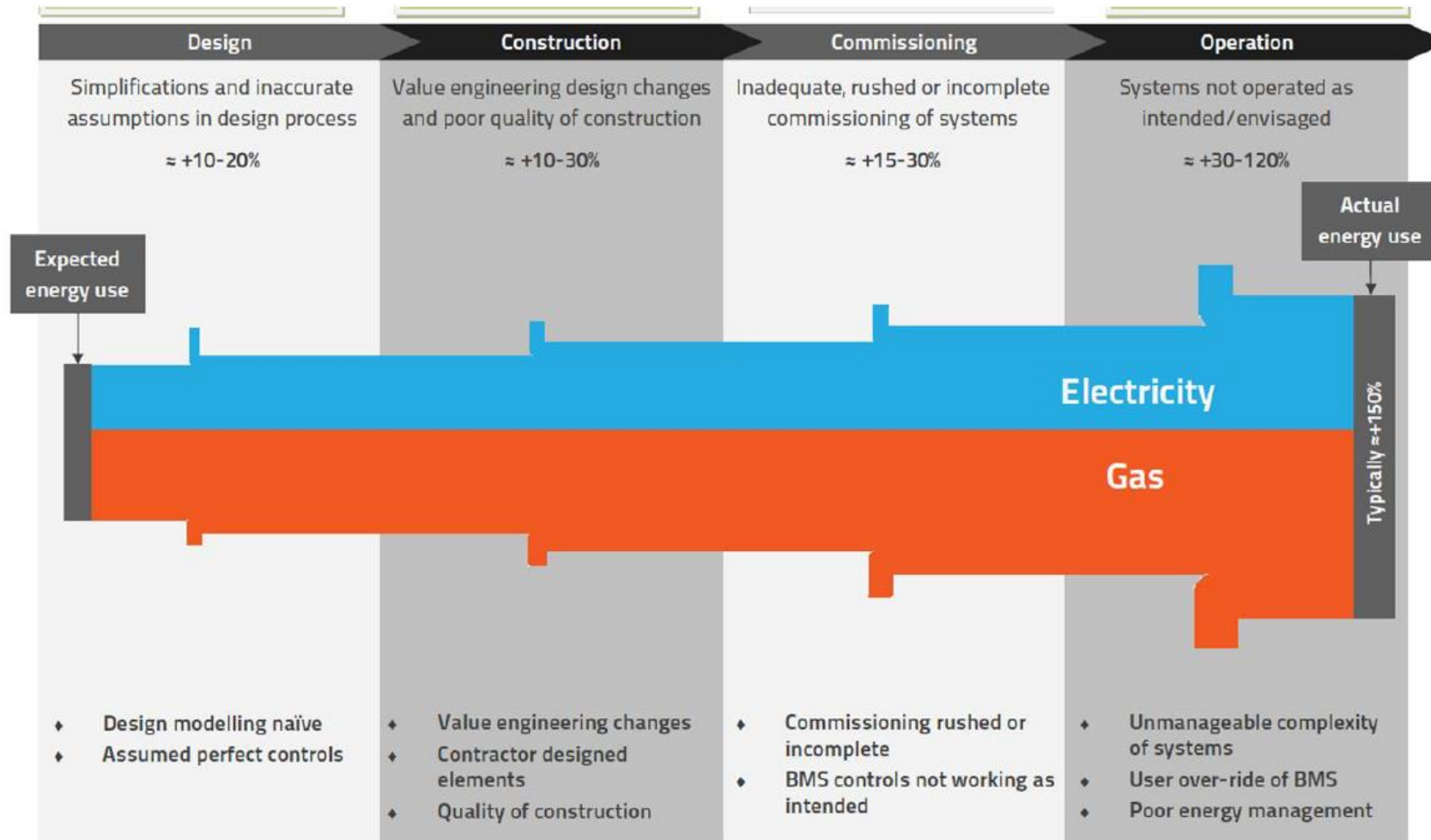
Reduced number of RFIs (Requests for Information)





LE SECTEUR DU BÂTIMENT: DIAGNOSTIC

GARANTIR LA PERFORMANCE PENDANT TOUTES LES PHASES

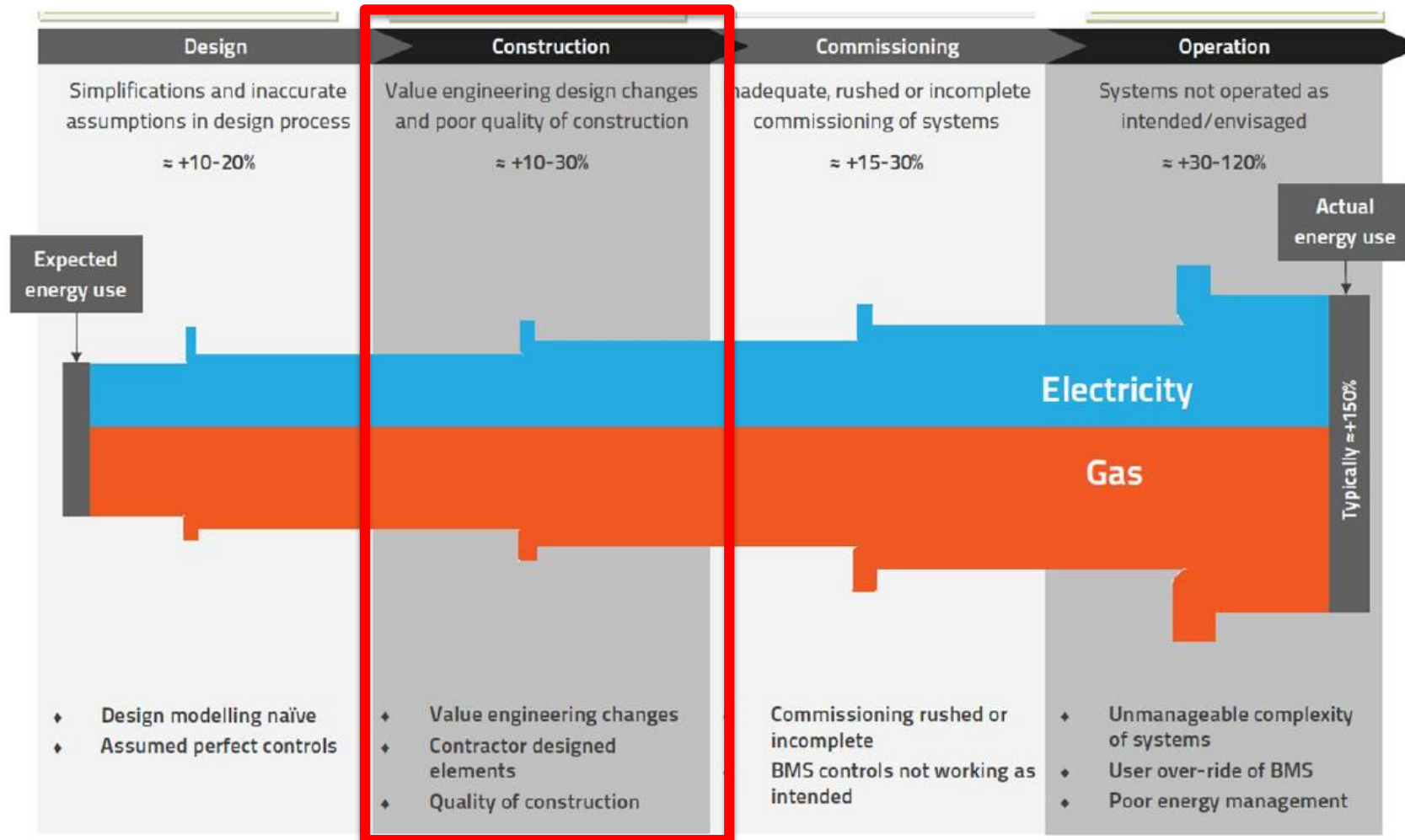


All percentages are indicative of the typical ranges found in non-domestic buildings



LE SECTEUR DU BÂTIMENT: DIAGNOSTIC

GARANTIR LA PERFORMANCE PENDANT TOUTES LES PHASES



All percentages are indicative of the typical ranges found in non-domestic buildings



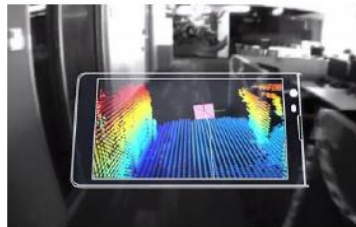
QUELLES SOLUTIONS POUR LE CHANTIER?

LES PRINCIPAUX ENJEUX DE LA PHASE CHANTIER

- Eviter les malfaçons => contrôle qualité
- Vision et objectifs communs pour tous les acteurs
- Responsabiliser tous les acteurs => démarche d'auto-contrôle et partage des informations
- Eviter les interférences entre lots et pertes d'efficacité => outils et méthode collaboratifs
- Mettre à disposition des outils technologiques qui facilitent la vérification de la performance



QUELLES SOLUTIONS POUR LE CHANTIER?





QUELLES SOLUTIONS POUR LE CHANTIER?



Projet financé par l'Union Européenne Horizon 2020

Coordinateur: **Nobatek INEF4**
INSTITUT POUR LA TRANSITION ÉNERGETIQUE

2015-2019











20 Partenaires:

Universités, Centres technologiques, PME, grandes entreprises de construction, maîtres d'ouvrage.

France, Allemagne, Espagne, Irlande, Pays-Bas, Italie, Suisse, RU

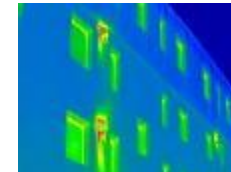


QUELLES SOLUTIONS POUR LE CHANTIER?

-  Energy efficiency quality checks
-  Indoor air quality tools
-  3D and imagery tools
-  Smart building components
-  Building Information Modelling
-  Acoustic tools
-  Airtightness test tools
-  Thermal imaging tools



Virtual
Construction
Management
Platform

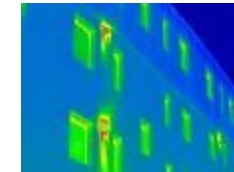


QUELLES SOLUTIONS POUR LE CHANTIER?

- Energy efficiency quality checks
- Indoor air quality tools
- 3D and imagery tools**
- Smart building components
- Building Information Modelling
- Acoustic tools
- Airtightness test tools**
- Thermal imaging tools



Virtual Construction Management Platform



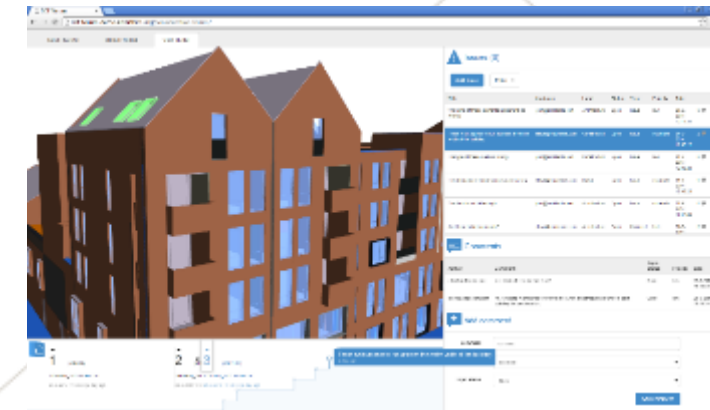
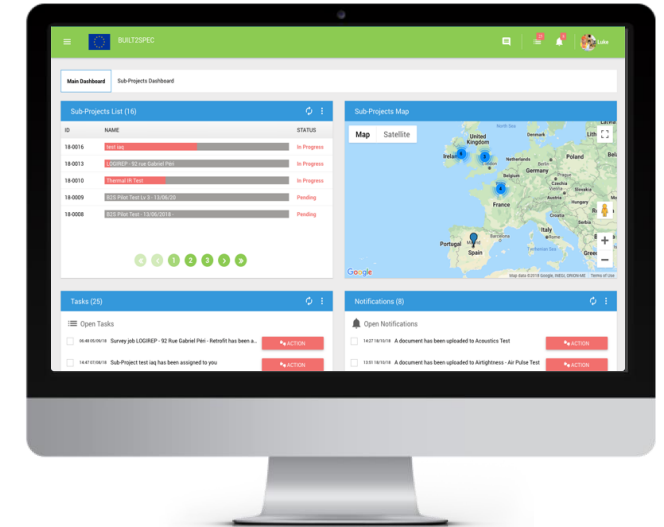
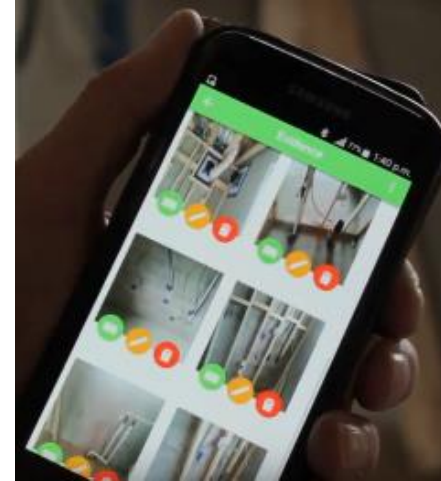


QUELLES SOLUTIONS POUR LE CHANTIER?

LOGICIEL COLLABORATIF

Plateforme Refurbify

- Planifier et réaliser les contrôles qualités
- Outil collaboratif entre tous acteurs (MO, entreprise de construction, artisans, architecte)
- Traçabilité et partage d'information en temps réel
- Protocoles simplifiés et preuves de qualité
- Accessibilité depuis chantier
- Import/export de données avec le BIM



DEMONSTRATION AUJOURD'HUI

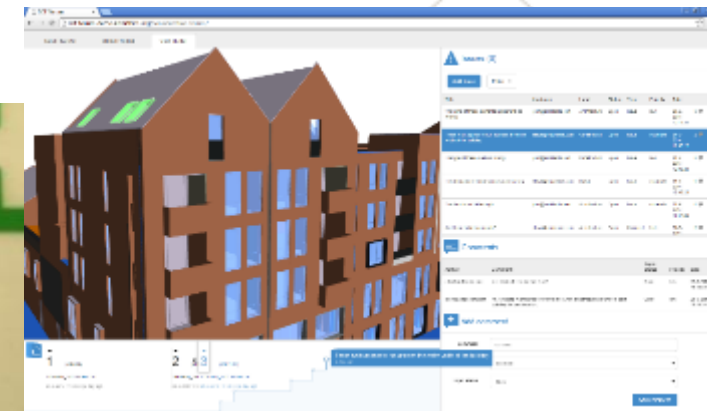
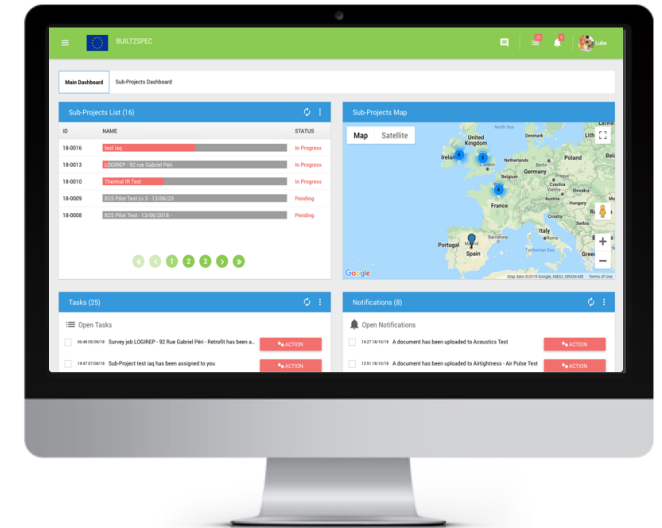
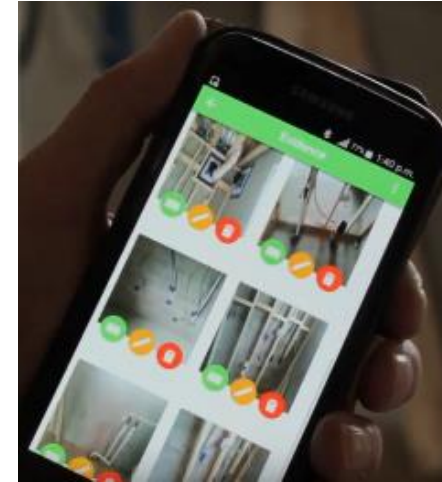


QUELLES SOLUTIONS POUR LE CHANTIER?

LOGICIEL COLLABORATIF

Plateforme Refurbify: quels utilisateurs?

- Intégration dans les **prestations AMO**, pour accompagner tous les acteurs d'un projet
- Prise en main directe par le **Maître d'Ouvrage**, inclusion des fonctionnalités dans le cahier des charges
- Offre enrichie à l'initiative du **groupement de maîtrise d'œuvre** (outil d'organisation de la qualité et d'auto-contrôle)

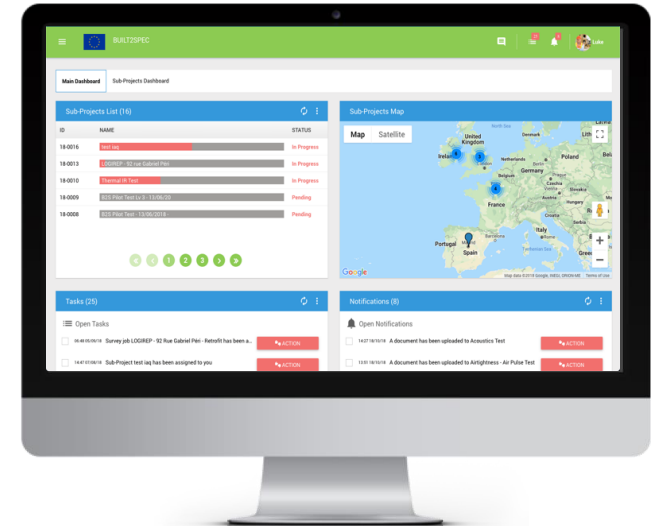
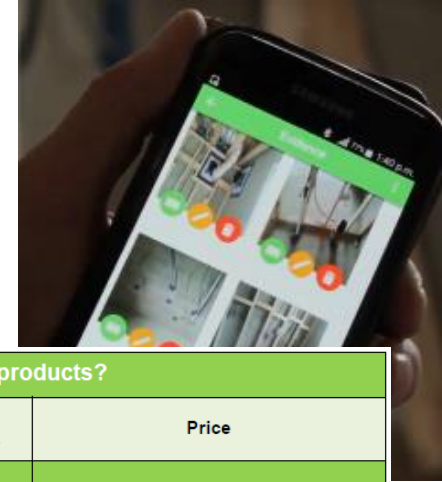




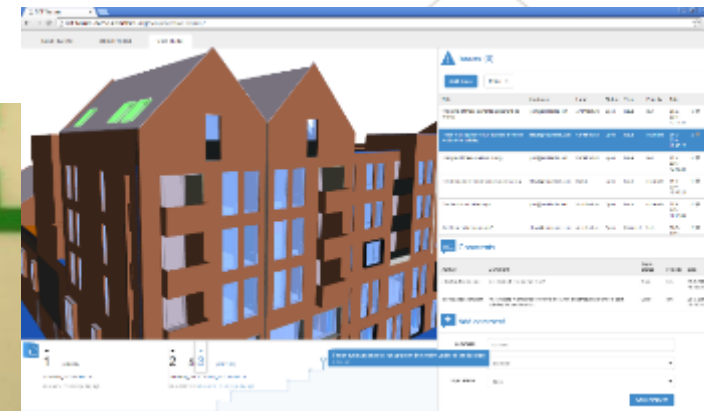
QUELLES SOLUTIONS POUR LE CHANTIER?

LOGICIEL COLLABORATIF

Plateforme Refurbify: quelles fonctionnalités?



Product	Focus on Management Platform - How do they compare to the B2S products?						
	Quality Control	Document Control	Project Management	Scheduling work tasks	BIM Connection	User Friendliness	Price
B2S VCMP (VRM Tech)	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	-
Joist.com	No	No	Yes	Yes	No	-	-
Civica	Yes	Yes	-	-	No	No	-
EADoc	Yes	Yes	Yes	Yes	-	Yes	-
Kykloud	Yes	Yes	No	No	Yes	Yes	-
Snagmaster	Yes	Yes	Yes	Yes	No	Yes	-
Job Logic	Yes	Yes	Yes	Yes	No	Yes	£30 - £40 per month per user
MiCad	Yes	Yes	Yes	Yes	-	-	-
Track Plan	Yes	Yes	Yes	Yes	No	-	£70 - £450 per month per user
Safety Culture	No	Yes	No	No	No	Yes	£9 per user for small team
Viewpoint	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	No	Priced per project – no charge for users
Genie Belt	Yes	Yes	Yes	Yes	No	Yes	£100 per project with extra costs for support, deployment, storage & archiving, and training.



DEMONSTRATION AUJOURD'HUI



QUELLES SOLUTIONS POUR LE CHANTIER?

ETANCHÉITÉ À L'AIR

Nouvelle technologie PULSE

- Différent du BLOWER DOOR
- A utiliser pendant le chantier
- Rapide, flexible (test en quelques secondes...)
- Permet de vérifier l'étanchéité après toute intervention sur l'enveloppe

DEMONSTRATION AUJOURD'HUI





QUELLES SOLUTIONS POUR LE CHANTIER?

NUMERISATION DU BATI



Scan 3D Matterport

- Scanner les bâtiments en 3D à 360 degrés
- Outil de visualisation (diagnostic, audit, compte-rendu de visite)
- Outil de partage d'informations et d'observations
- Usages divers: diagnostic, audit, conception d'installation, compte-rendu de visite
- Gain de temps pour élaborer les plans (contexte rénovation)





QUELLES SOLUTIONS POUR LE CHANTIER?

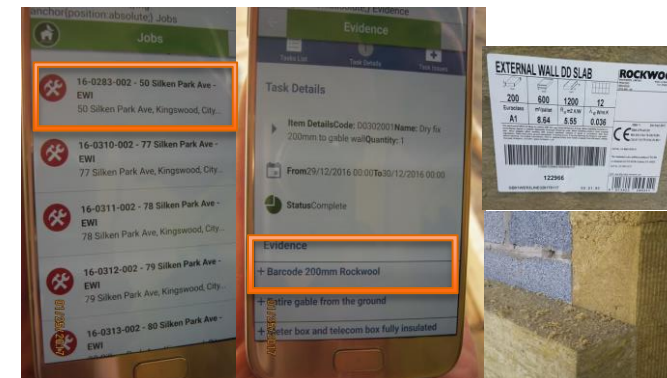
DES SOLUTIONS DÉJÀ ADOPTÉES POUR UN GAIN DE VALEUR

Le cas d'ECOFIX

- PME de la construction en Irlande
- Réalisation de bâtiments résidentiels haute performance
- Démarche d'innovation avec utilisation généralisée de outils « Built2Spec »
- Création d'une joint venture, DRES, impliquée sur plusieurs milliers de commandes
- Hausse du CA et recrutement de plusieurs dizaines d'employés



FLOOR AREA	109M ²
NZEB 2021 COMPLIANT	✓
PASSIVE HOUSE CERTIFIED	✓
ALL ELECTRIC	✓
BER	BER A2
AIRTIGHTNESS ACHIEVED	0.2 ACH
TOTAL ENERGY DEMAND	2372 KWH/Y
IRISH GREEN COUNCIL ACCREDITED	✓
PROJECTED ANNUAL ENERGY COST	€770
TOTAL BUILD TIME	12 Weeks



CHANTIER LOGIREP LES GLYCINES À MONTROUGE





CONTEXTE

BUILT2SPEC, UN PROJET DE RECHERCHE EUROPÉEN



- **Logirep et Nobatek/INEF4 tous 2 partenaires du projet de recherche européen BUILT2SPEC**
- **Outils développés pour améliorer la qualité de la construction : plateforme de suivi, développement de protocoles et instruments de tests**
- **Les Glycines, site pilote pour tester les outils du projet**
- **Utilisation de la plateforme de suivi VCMF pour vos auto-contrôles**
- **Principaux auto-contrôles pour les Glycines**
 - **Thématiques : Menuiseries, Façade, Plancher-bas, Plafond, Sols, Peinture, Chauffage, ECS, Ventilation, Documents de chantier**
 - **Tâches : Elimination des déchets, approvisionnement de matériaux, stockage, détail de pose, fin de pose, mise en service**
 - **Traduit de l'anglais**



DÉROULÉ DE L'ACCOMPAGNEMENT DE CHANTIER

CHANTIER LOGIREP LES GLYCINES À MONTROUGE

Août :

Prise en main de l'outil logiciel de gestion de chantier (Refurbify/VCMP)

Septembre - novembre :

Accompagnement sur chantier
Validation des preuves en continu
Réponses aux questions
Tests instruments

Décembre :

Fin de chantier



CHANTIER LOGIREP LES GLYCINES À MONTROUGE

ENJEUX D'UN CHANTIER – LE CAS DE LOGIREP

- La technologie est très présente en bureau d'études, mais on ne la rencontre que très rarement sur un chantier de construction : cela amène très souvent à des **écarts entre les consommations réelles après travaux et celles théoriques annoncées en phase conception**.
- Les consommations énergétiques attendues ne correspondent pas à la **réalité après travaux**.
- BUILT2SPEC apporte une solution à cette constatation en apportant de la **technologie d'autocontrôle et de vérification** de qualité sur le chantier : ainsi il est possible de corriger rapidement tout écart mesuré avec les performances théoriques.

LogiRep s'est lancé dans ce projet afin de tester des outils qui permettraient de **réduire cet écart** tout en permettant un **suivi en temps réel du chantier**, en vue d'un éventuel déploiement en interne.



CHANTIER LOGIREP LES GLYCINES À MONTROUGE

OBJECTIFS

- **Constituer une plateforme technologique de traitement de données professionnelles qui permette de :**
 - Mesurer et valider les performances des éléments du bâtiment durant le chantier.
 - Disposer d'un outil de communication entre les différents acteurs (maître d'œuvre, industriels, autorités certificatrices, etc.).

- **Intérêt LogiRep :**
 - Disposer des outils de contrôle de la performance en cours de chantier et de mise à jour des bases en temps réel.
 - Disposer d'un outil qui permet la communication et de la visibilité pour toutes les parties prenantes d'une opération de rénovation.
 - Projet subventionné par l'Europe.
 - Tester des outils innovants sur nos chantiers.



CHANTIER LOGIREP LES GLYCINES À MONTROUGE

LE PROJET

- **Les tests ont été réalisés dans la résidence « Les Glycines » à Montrouge : résidence de 11 logements situé dans le 92. C'est un bâtiment R+5 d'une surface total de 571 m².**
- **Travaux réalisés :**
 - ITE
 - Isolation des plancher bas
 - Remplacement des menuiseries
 - Remplacement des convecteurs par des radiateurs électriques rayonnants
 - Remplacement des ballons ECS par des ballons thermodynamique
 - Peinture et pose de carrelage dans les pièces humides
 - Isolation Thermique par l'Extérieur
 - Mise en œuvre d'une VMC hydro B
- **Test effectués sur la résidence :**
 - VCMP
 - Scan 3D
 - Image Infrarouge



CHANTIER LOGIREP LES GLYCINES À MONTROUGE

RÉSULTATS DU PROJET – REFURBIFY/VCMP (plateforme logicielle)

- **LogiRep a utilisé la VCMP lors de la rénovation de la résidence. Avant la rénovation, LogiRep a établi avec Nobatek les tâches à demander à l'entreprise.**
- **L'objectif principal était de demander suffisamment de tâches mais limiter aussi afin d'éviter le manque d'implication qui pourrait venir de l'entreprise.**
- **LogiRep a rempli toutes les informations sur la planification et les travaux dans la VCMP avec la date des différents travaux.**

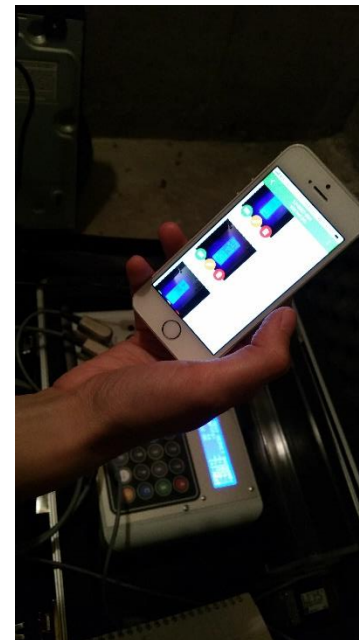
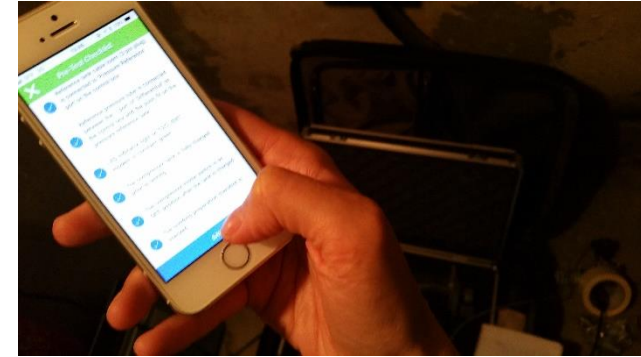




CHANTIER LOGIREP LES GLYCINES À MONTROUGE

RÉSULTATS DU PROJET – REFURBIFY/VCMP (plateforme logicielle)

- L'entreprise qui a effectué les travaux était responsable de toutes les tâches, à l'exception de la validation des travaux effectués par l'architecte.
- LogiRep a vérifié toutes les tâches faite par l'entreprise.





CHANTIER LOGIREP LES GLYCINES À MONTROUGE

Evaluation/REx– REFURBIFY/VCMP (plateforme logicielle)

ÉVALUATION DE PERFORMANCES	
Acceptation et adoption par les travailleurs/utilisateurs	<p>LogiRep et Nobatek ont eu une réunion sur l'utilisation du VCMP. Une 2eme reunion a été organisé avec la société de construction afin d'expliquer le fonctionnement de l'application mobile.</p> <p>Cela a été une étape importante dans l'acceptation et l'adoption par les utilisateurs.</p> <p>L'entreprise a été très réceptive et l'a adopté très rapidement.</p>
Facilité d'utilisation	<p>Au début, LogiRep a eu des difficulté à trouver le chemin du fichier afin de remplir toutes les informations sur les différents travaux et la planification et la gestion des différents projets.</p> <p>Le VCMP était très facile à utiliser, surtout pour nommer un responsable et remplir les dates pour chaque tâche.</p>
Problèmes limitations rencontrés, principales	<p>Le principal problème rencontré concernait l'application sur le mobile de l'entreprise qui parfois ne fonctionnait pas (les taches n'apparaissaient pas).</p>

RETOUR DES UTILISATEURS FINAUX	
Les impacts positifs sur le projet de rénovation	<p>Utilisation du modèle BIM.</p> <p>Suivre le travail en « temps réel ».</p> <p>Choisir la tâche LogiRep souhaite.</p> <p>Facile à utiliser.</p>
Intérêt pour la solution	<p>L'intérêt principal pour LogiRep est de</p> <ul style="list-style-type: none">- gérer différents projets et de les suivre dans une plate-forme.- utiliser BIM. Cela pourrait être un bon début pour développer BIM dans LogiRep.
Remarques pratiques pour une amélioration de la solution et une meilleure acceptation du marché	<p>Une partie du VCMP doit encore être traduite dans la langue du pays (pas seulement l'application mobile</p> <p>VRM propose de localiser entièrement le VCMP afin d'améliorer la convivialité dans les pays de l'UE.</p>



CHANTIER LOGIREP LES GLYCINES À MONTROUGE

RÉSULTATS DU PROJET – IMAGE INFRAROUGE

- Une étude externe des élévations externes du bâtiment a d'abord été réalisée pour étudier la température ambiante externe mesurée à l'aide de la caméra d'imagerie thermique. Tous les aspects de la façade extérieure seraient examinés pour déceler des anomalies évidentes, comme des fuites d'air ou des défauts d'isolation.
- À la suite de l'enquête externe, une enquête interne a été menée. Chaque image capturée a été analysée à l'aide d'un logiciel spécialisé. Pour le régime d'essai pilote, le logiciel d'analyse Flir Tools+ a été utilisé. Chaque thermogramme doit être ajusté en saisissant les conditions environnementales au moment de la capture de l'image.



CHANTIER LOGIREP LES GLYCINES À MONTROUGE

RÉSULTATS DU PROJET – IMAGE INFRAROUGE

RETOUR DES UTILISATEURS FINAUX	
Impact positif sur le projet de construction	La mesure après les travaux est très utile afin de vérifier s'il y a un pont thermique.
Intérêt pour la solution	<p>LogiRep n'est pas censé être un utilisateur final de cette technologie, mais l'équipe de gestion de projet le sera.</p> <p>LogiRep pourrait être un utilisateur final cherchant à supprimer les ponts thermiques dans ses logements car ils sont des sources d'énergie et aussi des pertes financières pour ses locataires.</p> <p>Le prix est très attrayant pour être un utilisateur final.</p>
Remarques pratiques pour une amélioration de la solution et une meilleure acceptation du marché	Le FlirONE est très facile et facile à utiliser. Comme outil d'auto-évaluation du processus de rénovation des bâtiments, le FlirONE peut être satisfaisant pour montrer la présence d'isolation, mais dans l'itération à l'essai dans ce scénario d'essai, il ne convient pas de certifier la conformité aux normes du bâtiment.



CHANTIER LOGIREP LES GLYCINES À MONTROUGE

RÉSULTATS DU PROJET

- **Points forts**

- Première maquette BIM à LogiRep.
- Maquette qui servira de base pour tester le BIM au sein de LogiRep.
- Suivi des travaux en temps réel grâce à la plateforme VCMP.
- Simplicité d'utilisation

- **Point faibles**

- Retard des travaux dû à des complexité de développement des technologies.
- Tous les tests n'ont pas pu être effectués
- Problème de connexion avec la VCMP et l'entreprise → retard sur les tâches



DEMONSTRATIONS

REFURBIFY (PLATEFORME NUMÉRIQUE DE GESTION DE
CHANTIER),

PULSE (TEST ÉTANCHÉITÉ À L'AIR),

MATTERPORT (SCAN 3D)

PAULINE PERDRIX

IBRAHIM AHMAT

SIMON ABASSI

HUGO VIOT

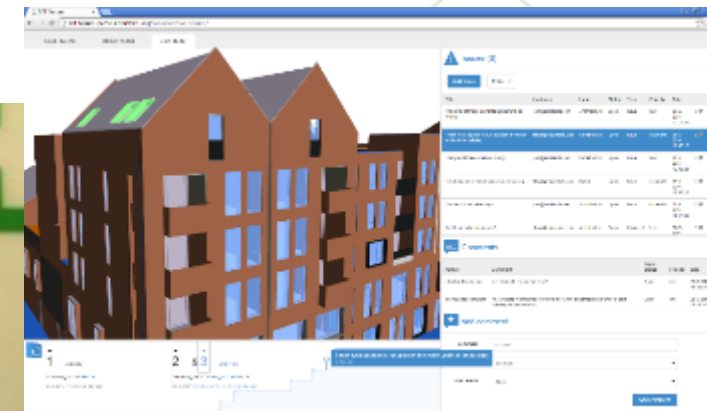
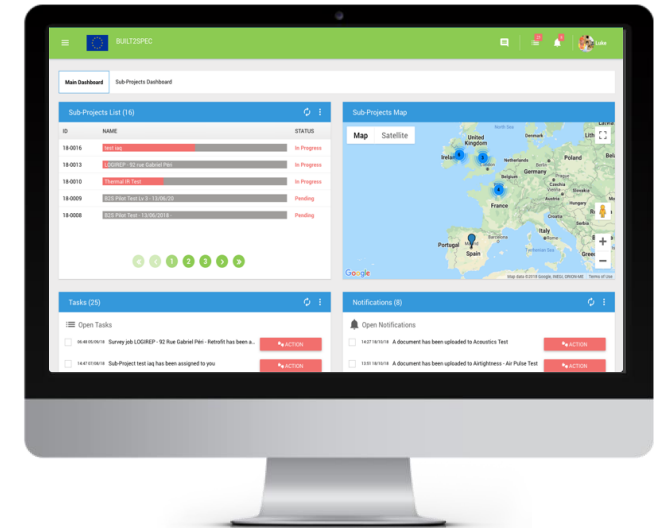
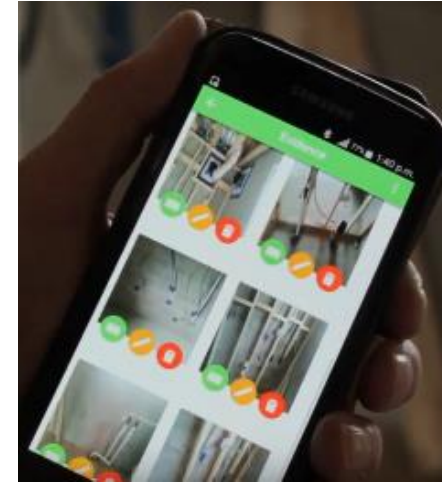


QUELLES SOLUTIONS POUR LE CHANTIER?

LOGICIEL COLLABORATIF

Plateforme Refurbify: quels utilisateurs?

- Intégration dans les **prestations AMO**, pour accompagner tous les acteurs d'un projet
- Prise en main directe par le **Maître d'Ouvrage**, inclusion des fonctionnalités dans le cahier des charges
- Offre enrichie à l'initiative du **groupement de maîtrise d'œuvre** (outil d'organisation de la qualité et d'auto-contrôle)



DEMONSTRATION AUJOURD'HUI



QUELLES SOLUTIONS POUR LE CHANTIER?

ETANCHÉITÉ À L'AIR

Nouvelle technologie PULSE

- Différent du BLOWER DOOR
- A utiliser pendant le chantier
- Rapide, flexible (test en quelques secondes...)
- Permet de vérifier l'étanchéité après toute intervention sur l'enveloppe

DEMONSTRATION AUJOURD'HUI





QUELLES SOLUTIONS POUR LE CHANTIER?

NUMERISATION DU BATI



Scan 3D Matterport

- Scanner les bâtiments en 3D à 360 degrés
- Outil de visualisation (diagnostic, audit, compte-rendu de visite)
- Outil de partage d'informations et d'observations
- Usages divers: diagnostic, audit, conception d'installation, compte-rendu de visite
- Gain de temps pour élaborer les plans (contexte rénovation)





MERCI POUR VOTRE ATTENTION

communication@nobatek.inef4.com

NOBATEK/INEF4

SIÈGE SOCIAL – 67 RUE DE MIRAMBEAU- 64600 ANGET
TEL: +33 (0)5 59 03 61 29 // FAX: +33 (0)5 59 63 55 41

SITE DE PARIS – LES COLLINES DE L'ARCHE – OPÉRA E - 76
ROUTE DE LA DEMI-LUNE - 92057 PARIS LA DÉFENSE CEDEX
TEL : +33 (0)1 41 26 56 80

SITE DE TALENCE – ESPLANADE DES ARTS ET MÉTIERS - 33405 TALENCE CEDEX
TEL : +33 (0)5 56 84 63 70 // FAX: +33 (0)5 56 84 63 71

SITE DE RENNES– IMMEUBLE DES 3 SOLEILS
20 RUE D'ISLY – 35000 RENNES