

"crigen

ENGIE

CRIGEN

Centre de Recherche et Innovation
sur le Gaz et les Energies Nouvelles

"crigen



INFRA 2015

A2 – Infrastructures souterraines

L'inspection télévisuelle en charge
des réseaux de gaz pour optimiser la
sécurité industrielle

30 novembre 2015



AGENDA

01

Présentation ENGIE & CRIGEN

02

Historique de l'inspection télévisuelle en charge

03

Evaluation d'un système d'inspection

04

Perspectives

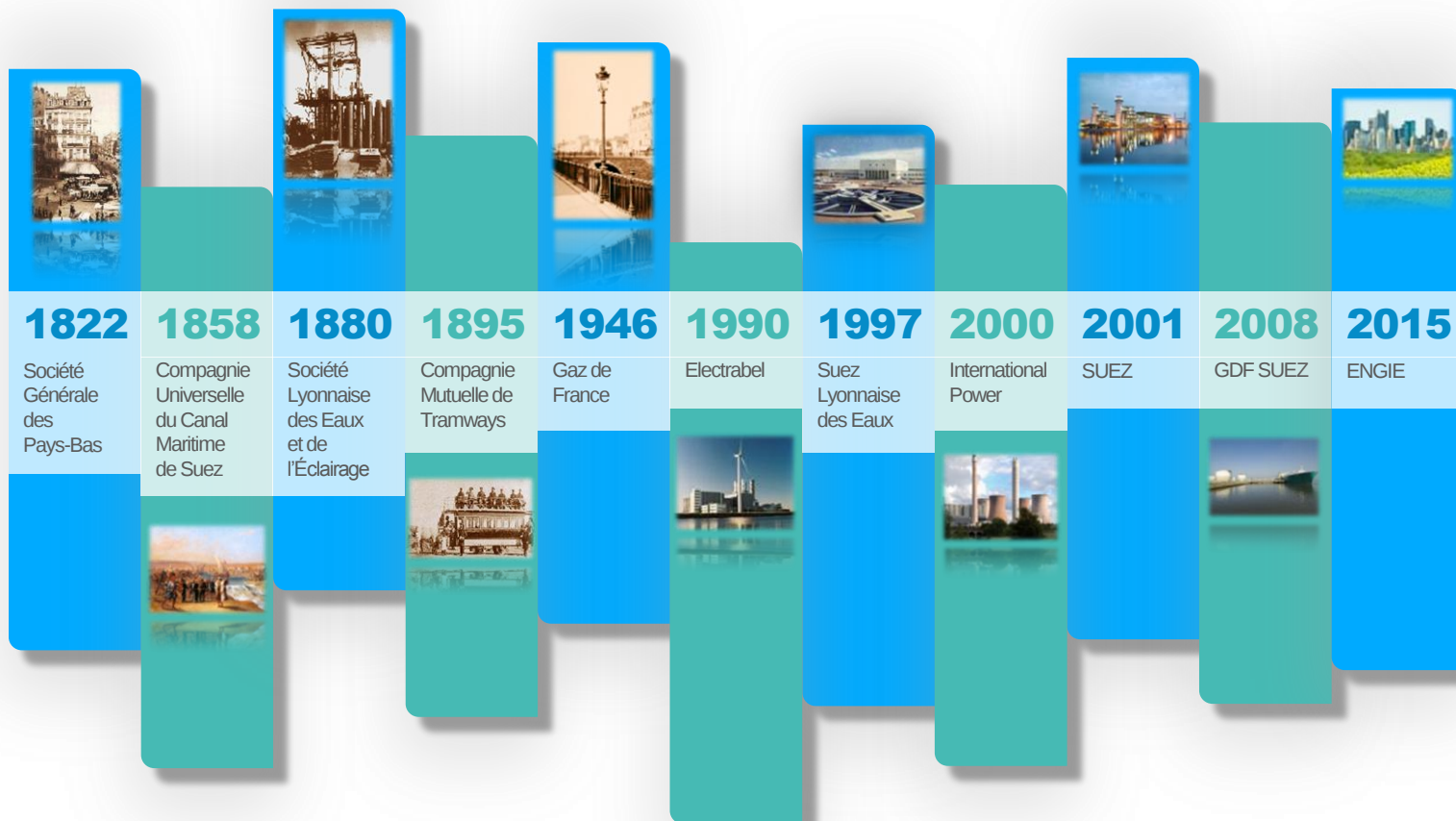
"crigen

01

Présentation ENGIE & CRIGEN

engie

ENGIE : UNE HISTOIRE DE SERVICES D'UTILITÉ PUBLIQUE



UNE STRATÉGIE INDUSTRIELLE DURABLE

■ 2 ambitions majeures fondées sur la création de valeur à long terme :

1

Être **l'énergéticien de référence** dans le monde émergent :

- en s'appuyant sur des positions fortes dans la **production indépendante d'électricité**
- en se **développant** sur la **chaîne gazière**
- en déployant son savoir-faire dans les **services à l'énergie** à l'international

2

Être **leader de la transition énergétique** en Europe :

- en étant le partenaire énergétique de ses clients en promouvant **l'efficacité énergétique**
- en étant un vecteur de la **décarbonisation** de l'énergie grâce aux sources renouvelables
- en développant les **nouveaux métiers** et la **digitalisation**

TROIS MÉTIERS PORTEURS

Électricité

- **1^{er}** producteur indépendant (IPP*) dans le monde.
- **6^e** fournisseur en Europe.
- **115,3 GW** de capacités de production installées.**
- **10,5 GW** de capacités de production en construction.**

Gaz naturel

- **1^{er}** réseau de distribution en Europe.
- **3^e** vendeur de gaz naturel en Europe.
- **3^e** portefeuille de GNL dans le monde.
- **2^e** réseau de transport en Europe.
- Un portefeuille d'approvisionnement de **1 296 TWh**.

Services

- **1^{er}** fournisseur de services d'efficacité énergétique dans le monde.
- **230** réseaux urbains de chauffage et de froid dans le monde.
- **140** millions de m² gérés dans le secteur tertiaire.

* Independent Power Producer : Producteur indépendant d'électricité.

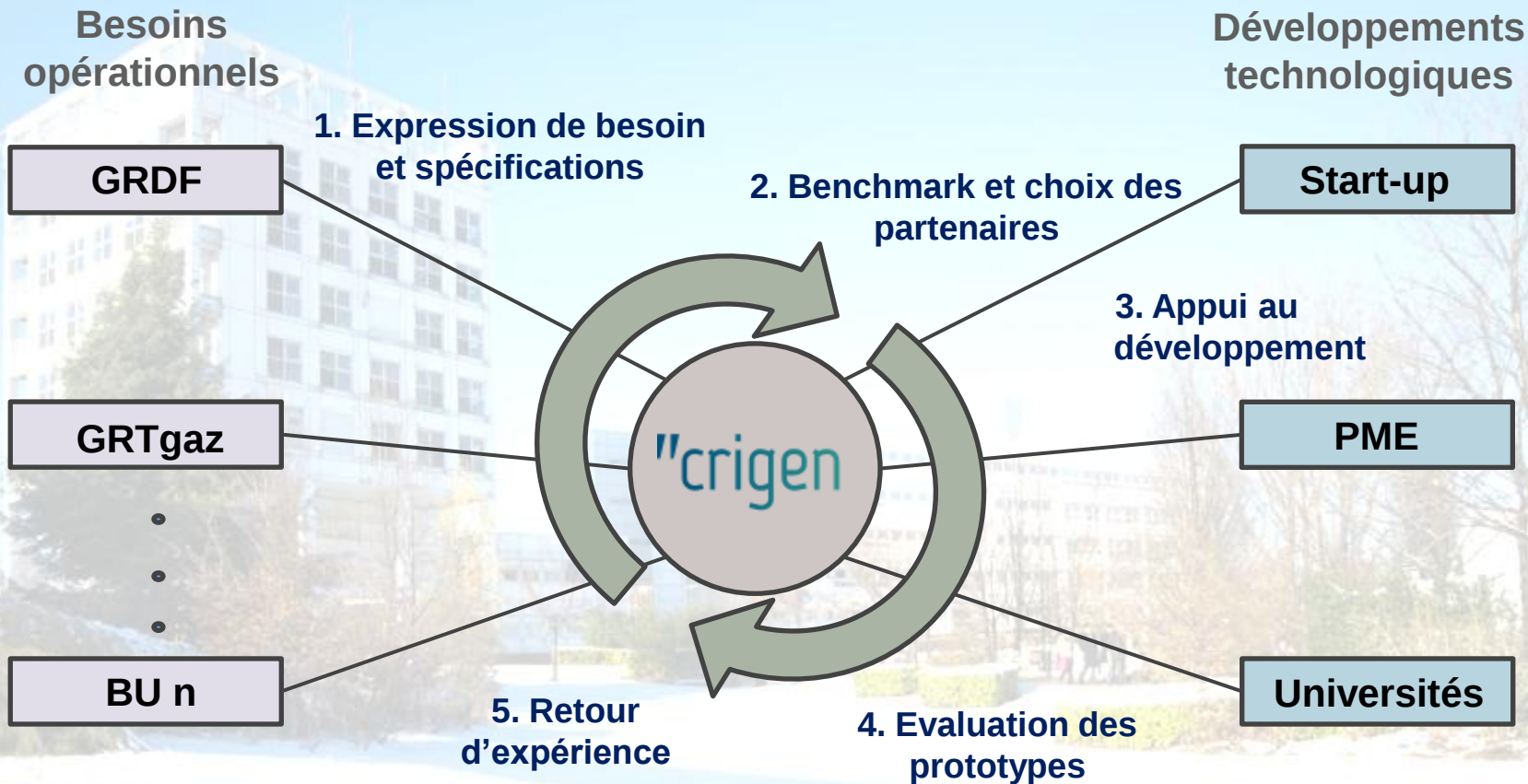
** Intégrant 100 % des capacités des actifs détenus par le Groupe au 31 décembre 2014 quel que soit le taux de détention.

CHIFFRES CLÉS *

- **74,7 milliards d'euros** de chiffres d'affaires en 2014
- **152 900 collaborateurs** dans le monde
 - dont 58 200 dans l'électricité et le gaz naturel
 - et 94 700 dans les services à l'énergie.
- **6 à 7 milliards d'euros d'investissements** nets / an (période 2014-2016)
- Des activités dans **70 pays**
- **900 chercheurs et experts** dans 11 centres de R&D.

* Au 31 décembre 2014.

CRIGEN : CENTRE DE RECHERCHE ET D'EXPERTISE DE ENGIE



MAÎTRISER LE CYCLE DE VIE DES RÉSEAUX

- Identifier, développer et adapter des matériels et des méthodologies pour :
 - Contribuer à **la sécurité** des infrastructures de distribution à la conception, lors des travaux de pose et en exploitation
 - Améliorer **la performance** économique et industrielle, et maîtriser la durée de vie des actifs liés aux réseaux de distribution et aux réseaux PE



Innovation

Expertise

Industrialisation

DES PARTENARIATS POUR APPUYER LES COMPÉTENCES CRIGEN



"crigen

02

Historique de l'inspection télévisuelle en charge

ENGIE

LA PROBLÉMATIQUE

■ Environ 200.000 km de réseau de distribution de gaz

■ Réseau métallique : Acier, Cuivre, ...

- Environ 65.000 km

■ Réseau Polyéthylène (PE)

- Environ 135.000 km

■ Pression Moyenne de Service

- BP : 20 mbar $\rightarrow$ 0.4 bar

- MPA/B : 0.4 bar $\rightarrow$ 4 bar (+ de 70% en 4 bar)

$\rightarrow$ Comment garantir l'intégrité de ces conduites en les inspectant sans couper l'alimentation des clients ?

INSPECTION TÉLÉVISUELLE DES RÉSEAUX MÉTALLIQUES

■ 1995-2000 : Système intégral d'inspection en charge des réseaux métalliques

- Inspection télévisuelle en charge des réseaux métalliques du DN100 au DN400
 - Caméra DTR70ADF développée avec HYTEC (Montpellier - France)
 - Piquage et sas d'introduction associé développés avec TD Williamson (Nivelles - Belgique)
 - Transfert du savoir-faire à TD Williamson en **2001**



INSPECTION TÉLÉVISUELLE DES RÉSEAUX PE

■ 2011 : Benchmark international des systèmes d'inspection

- Connaissance des matériels et des fabricants (UK, Japon, USA, ...)
- 3 systèmes identifiés :
 - SYNTHOTECH (UK)
 - TOSHIBA (Japon)
 - ULC ROBOTICS (USA)

■ 2012-2013 : Deux ans de développement

- Système d'introduction en charge (en collaboration avec Synthotech - UK)
- Méthodologie appropriée : matériel non certifié ATEX
- Elaboration d'une base de données d'images de points singuliers



"crigen

03

Evaluation d'un système d'inspection

ENGIE

TESTS RÉALISÉS AU CRIGEN

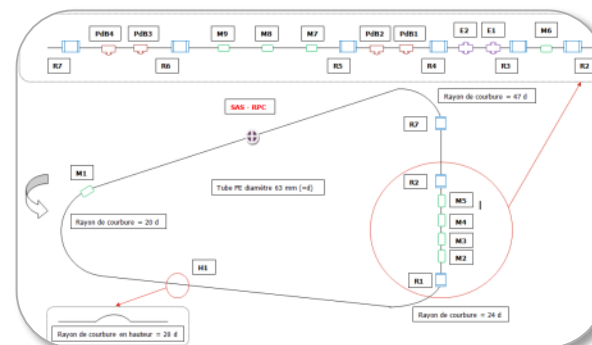
■ Tests en laboratoires

- Introduction et extraction de la caméra via un Raccord de Percement en Charge
- Essais de résistance mécanique à 6 bar
- Essais d'étanchéité à 1, 2, 4 et 6 bar
- Evaluation de la mise en œuvre pour l'élaboration du mode opératoire



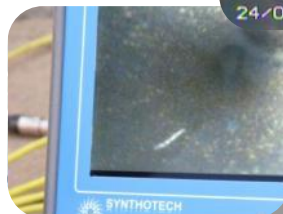
■ Tests sur boucle d'essais expérimentale

- Performance sur la longueur d'inspection
 - Jusqu'à **2 x 100 mètres**
- Capacité à discriminer les points singuliers, avec ou sans dérive de mise en œuvre
 - Manchons électrosoudables, prises de branchements, raccords mécaniques, ...
 - Ecrasements, rayons de courbure, ...
 - Cartographie des images vidéo relatives aux points singuliers *ad' hoc*



TESTS RÉALISÉS SUR CHANTIER

- **Chantier expérimental de Noyal et Chatillon sur Seiche** (conduite de 400 mètres en PE Ø 110 mm sous 4 bar)
 - **Inspection avec succès** de 4 tronçons de 80 m chacun
 - Confirmation du mode opératoire de mise en œuvre en exploitation
 - **Validation de la robustesse** des éléments du dispositif d'inspection
 - Validation de la **qualité des images**
 - **Détection de points singuliers** spécifiques



→ Confirmation de l'intérêt d'un nouvel outil de diagnostic

"crigen

04

Perspectives

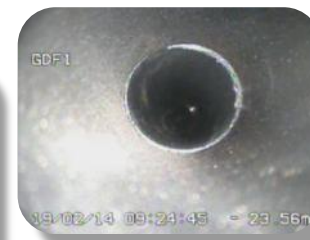
enGie

UN OUTIL DE DIAGNOSTIC SUR LE TERRAIN...

■ Intégrité de la conduite → meilleure localisation des défauts

- Vérification des soudures
- Détection de présence d'eau, d'huile
- Visualisation des points durs
- Endommagement suite à écrasement

Soudage de l'art



Coupe biaisée

→ Gains sur les sondages et prélèvements

→ Optimisation de la politique de maintenance



Ovalisation

■ Basculement BP → MPB

- Repérage de branchements
- Visualisation de points singuliers



Perforateur position basse

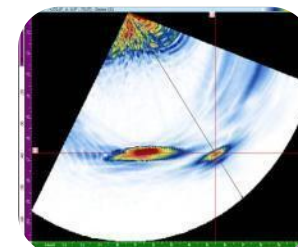


Raccord mécanique

UN OUTIL D'EXPERTISE EN LABORATOIRE

■ Exemple : REX Avarie

- Un point dur avéré sur le terrain (fuite)
- **Découverte** d'un point dur non débouchant par **passage caméra**
 - Non visible de l'extérieur !
 - MAIS de **profondeur 2/3 de l'épaisseur** !
- Confirmation par CND : PA-UT
 - Dimensionnement géométrique : longueur, largeur et profondeur
- Peu (voire pas) détectable et non quantifiable en RX



- Visualisation par Contrôle Destructif : Cryofracture

PERSPECTIVES (1/2)

■ Cartographie des réseaux existants

- Intégrité des PE de 1^{ère} génération (années 70-80)
- Repérage de présence d'eau ou d'huile, afin de limiter les pertes de charges engendrées ; localisation de la purge à effectuer de façon précise, ...
- Détection des dérives de mise en œuvre ou défaillance des accessoires ES
- Discrimination des matériaux constitutifs en cas de doute (cf. endoscopie des branchements)
- Repérage des branchements en cas de passage BP (0.4 bar) → MPB (4 bar)
- ...

■ Inspection préalable au passage d'une sonde de géoréférencement

- Vérifier l'état interne de la conduite : repérage des bourrelets de soudure, des branchements pénétrants, présence d'obstacles, ...

PERSPECTIVES (2/2)

■ Utilisation industrielle sur le terrain

- Equipement en propre par l'opérateur de réseau ou via une prestation externe, avec une **formation préalable**
- Equipement en propre du CRIGEN pour intervention dans des contextes spécifiques

■ Utilisation en laboratoire par le CRIGEN

- **Outil d'expertise** du pôle « Canalisations » pour le REX quant à l'intégrité du réseau de distribution

DES QUESTIONS ?



■ Contacts :

■ Pascal AUSSANT	+33 6 30175480	pascal.aussant@engie.com
■ Gilles GARNERET	+33 1 49225214	gilles.garneret@engie.com
■ Michel HARDY	+33 6 80126418	michel.hardy@engie.com

"crigen



CRIGEN

Centre de Recherche et Innovation
sur le Gaz et les Energies Nouvelles

Merci de votre attention

