



INFRA 2016
A2 - Infrastructures souterraines
21 novembre 2016

**Operational Radar For
Every drill string Under
the Street**

AGENDA

01

Présentation ENGIE & CRIGEN

02

Le projet ORFEUS

03

Les chantiers de démonstration

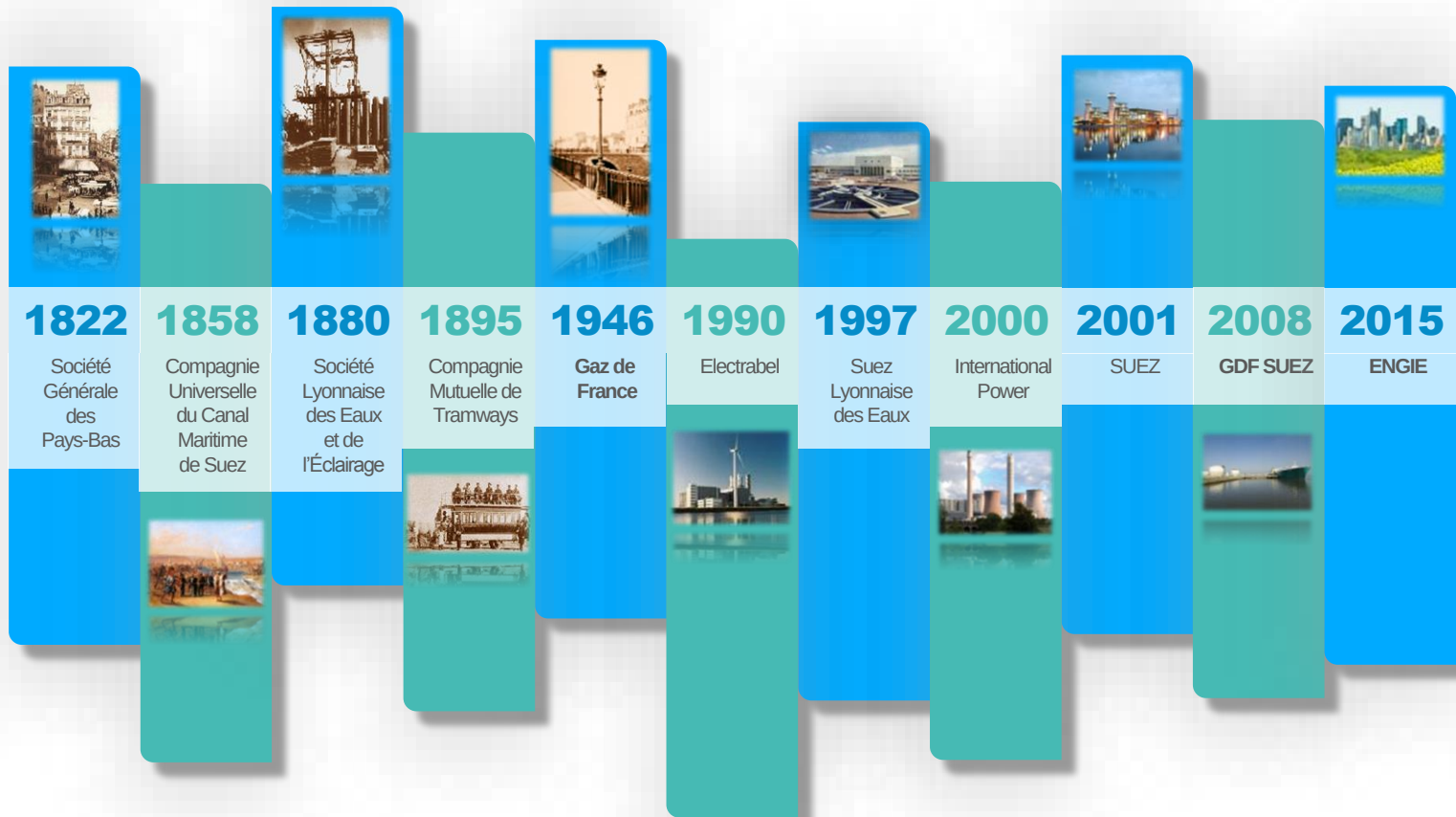
04

Conclusions et perspectives

01

Présentation ENGIE & CRIGEN

ENGIE : UNE HISTOIRE DE SERVICES D'UTILITÉ PUBLIQUE



TROIS MÉTIERS PORTEURS

Électricité

- **1^{er}** producteur indépendant (IPP*) dans le monde.
- **7^e** fournisseur en Europe.
- **117,1 GW** de capacités de production installées.**
- **8,1 GW** de capacités de production en construction.**

Gaz naturel

- **1^{er}** réseau de distribution en Europe.
- **3^e** vendeur de gaz naturel en Europe.
- **5^e** portefeuille de GNL dans le monde.
- **2^e** réseau de transport en Europe.
- Un portefeuille d'approvisionnement de **1 132 TWh**.

Services

- **1^{er}** fournisseur de services d'efficacité énergétique dans le monde.
- **228** réseaux urbains de chauffage et de froid dans **13** pays.
- **140** millions de m² gérés dans le secteur tertiaire.

* Independent Power Producer : Producteur indépendant d'électricité.

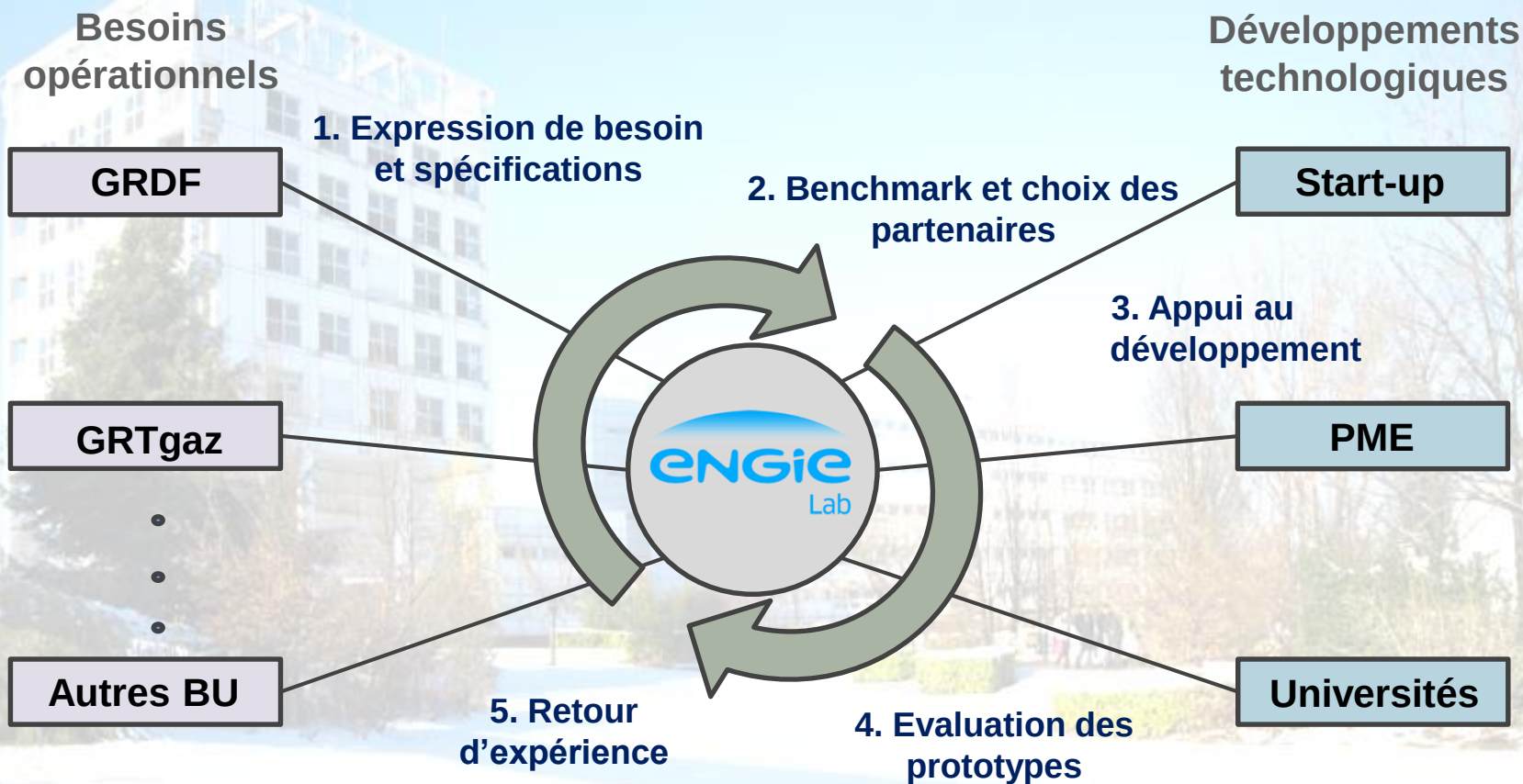
** Intégrant 100 % des capacités des actifs détenus par le Groupe au 31 décembre 2015 quel que soit le taux réel de détention.

CHIFFRES CLÉS *

- **69,9 milliards d'euros** de chiffres d'affaires en 2015
- **154 950 collaborateurs** dans le monde
 - dont 57 750 dans l'électricité et le gaz naturel
 - et 97 200 dans les services à l'énergie.
- **22 milliards d'euros d'investissements sur la période 2016-2018**
- Des activités dans **70 pays**
- **1000 chercheurs et experts** répartis dans 11 centres de R&D.

* Au 31 décembre 2015.

ENGIE LAB CRIGEN : CENTRE DE RECHERCHE ET D'EXPERTISE



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





Le projet ORFEUS

Un projet **européen** qui a réuni 10 partenaires :

Osys Technology limited	Coordinateur/Electronique	Royaume-Uni
IDS	Fabricant antenne RADAR	Italie
Tracto technik	Fabricant machine forage dirigé	Allemagne
ENGIE	Prescripteur	France
Exergia	Communication	Grèce
Vilkograd	Entreprise VRD	Slovénie
Euram Ltd	Conseil en innovation	Royaume-Uni
Dublin city	Services techniques	Irlande
J&P Geo	Consultant	France
Université de Florence	Académique	Italie

OSYS
technology limited

EURAM LIMITED

Vilkograd

Flotem Engineering

TRACTO-TECHNIK

IDS

ENGIE

exergia

**Bake Átha/Cliath
Dublin City**

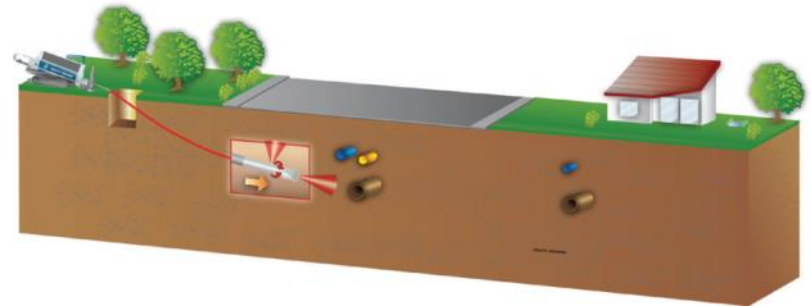
J&P GEO

ORFEUS : **O**perational **R**adar **F**or **E**very drill string **U**nder the **S**treet

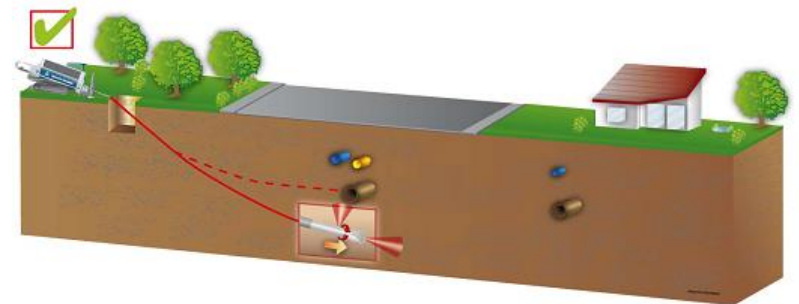
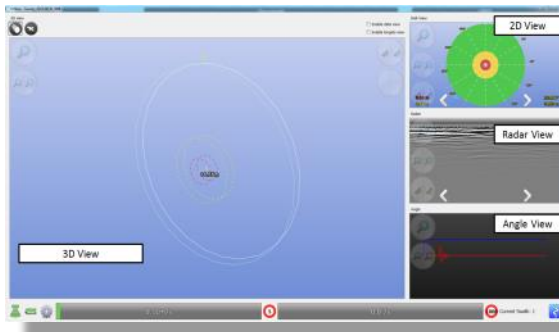
Objectif : Développement d'un radar intégré dans une tête de forage dirigé



*Détection d'un objet
par la tête de radar*



*Visualisation de l'objet.
Signalement et
déviation du forage*



Avantages du système ORFEUS :

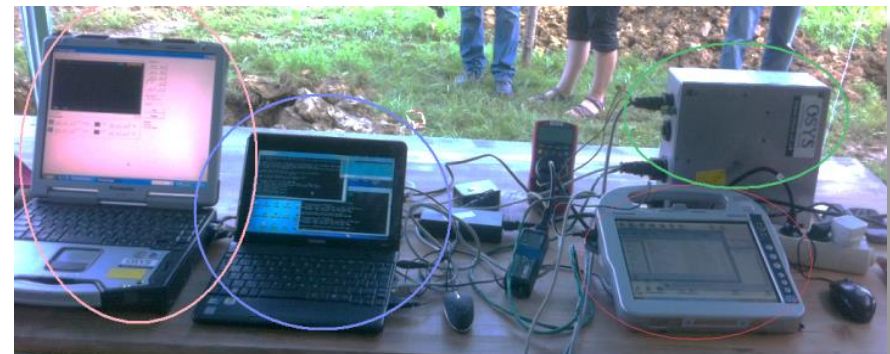
- Amélioration du forage dirigé
- Détection de toutes natures de réseaux ou d'objets
- Réduction des accidents dangereux
- Réduction de la nécessité de réalisation de fouilles
- Diminution des coûts de travaux



LE SYSTÈME ORFEUS

Le système « ORFEUS » comprend :

- Tête de forage
 - Antenne radar
 - Electronique
 - Capteurs d'inclinaison et de communication
-
- Equipement de visualisation et traitement des données radar et données système
-
- Adaptation de la foreuse



Power monitoring & Logging

Data link monitoring & logging
Demonstration trials test setup

Radar analysis and display

In-Cab unit

MODIFICATIONS APPORTÉES AUX ÉQUIPEMENTS

La Foreuse :

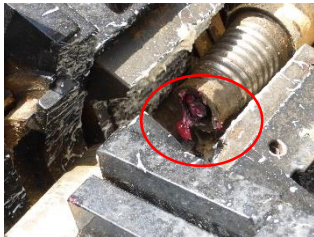
- Bague collectrice entre la partie rotative et non rotative (entre tige et foreuse)

→ Transfert du signal et de l'énergie électrique

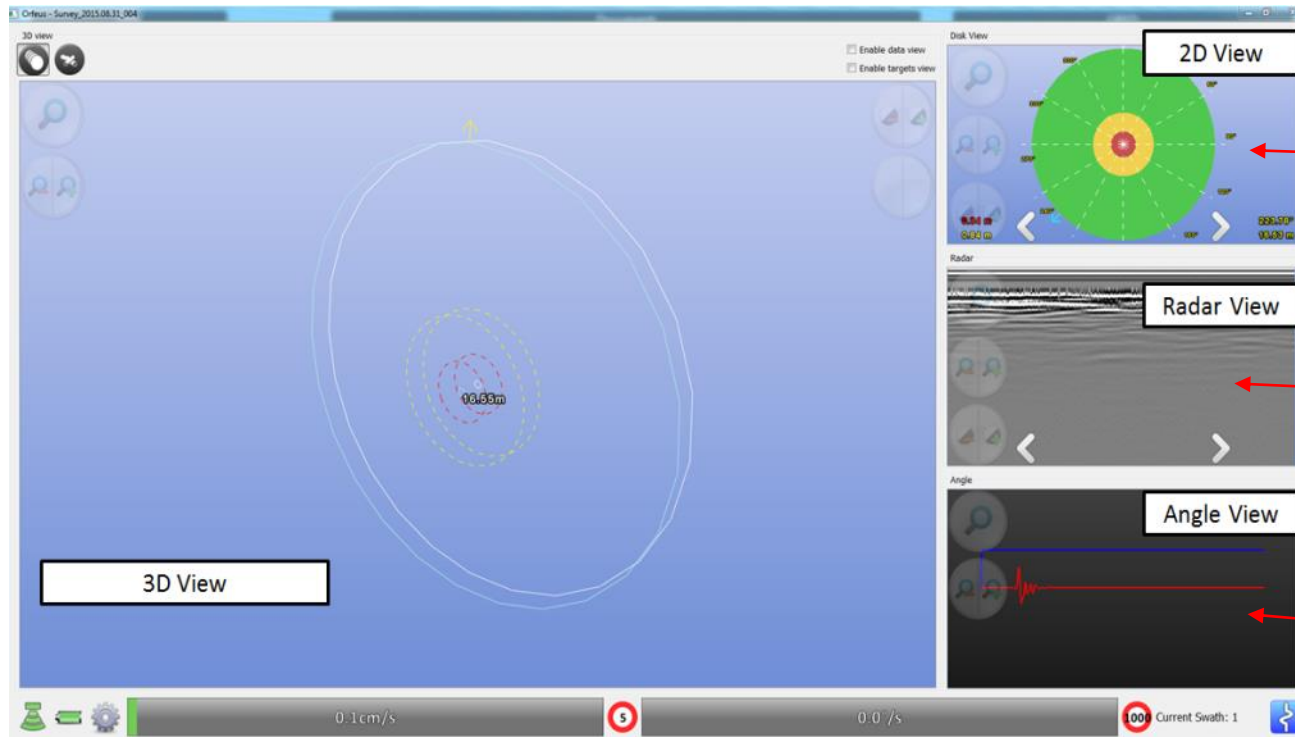
Les tiges :

- Conducteur interne spécifique

→ Transmissions électriques entre l'appareil de forage et ORFEUS.



LOGICIEL D'ACQUISITION RADAR ORFEUS



Vue 2D, en coupe
(„disque“)

Radargramme

Position angulaire
de la tête de forage

Vitesse

Angle de rotation

03

Les chantiers de démonstration

DÉMONSTRATION DU SYSTÈME ORFEUS

Après **2 ans de développement** du système ORFEUS par les 10 partenaires :

Test du système ORFEUS sur :

➤ 2 sites d'essais :

- Site d'essais à Lennestadt (Allemagne), Aire Y' CRIGEN (test à venir)

➤ 3 chantiers réels :

- Stuttgart-Vaihingen (Allemagne), La Courneuve (France), Sentjur (Slovenie)

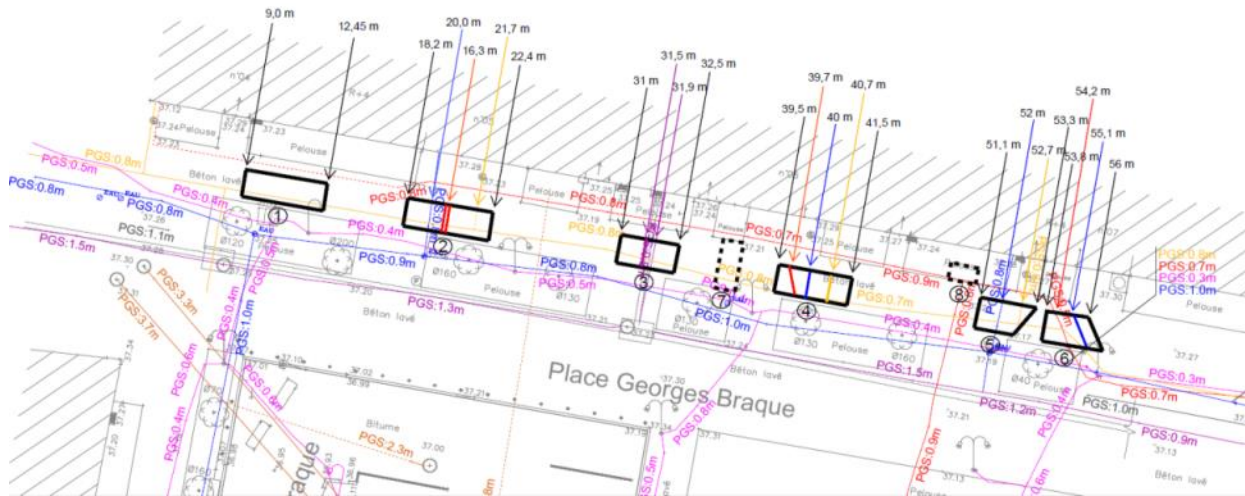
Evaluation de :

- La capacité de détection et de portée du système radar dans différentes conditions de sol
- Les limitations de portée de la liaison de communication
- La performance des tiges et des connecteurs forage dans la bentonite
- La robustesse du système (choc de forage et les vibrations)
- L'aptitude fonctionnelle.

FOCUS : CHANTIER DE LA COURNEUVE - JUIN 2015 (1/2)

Information sur le chantier :

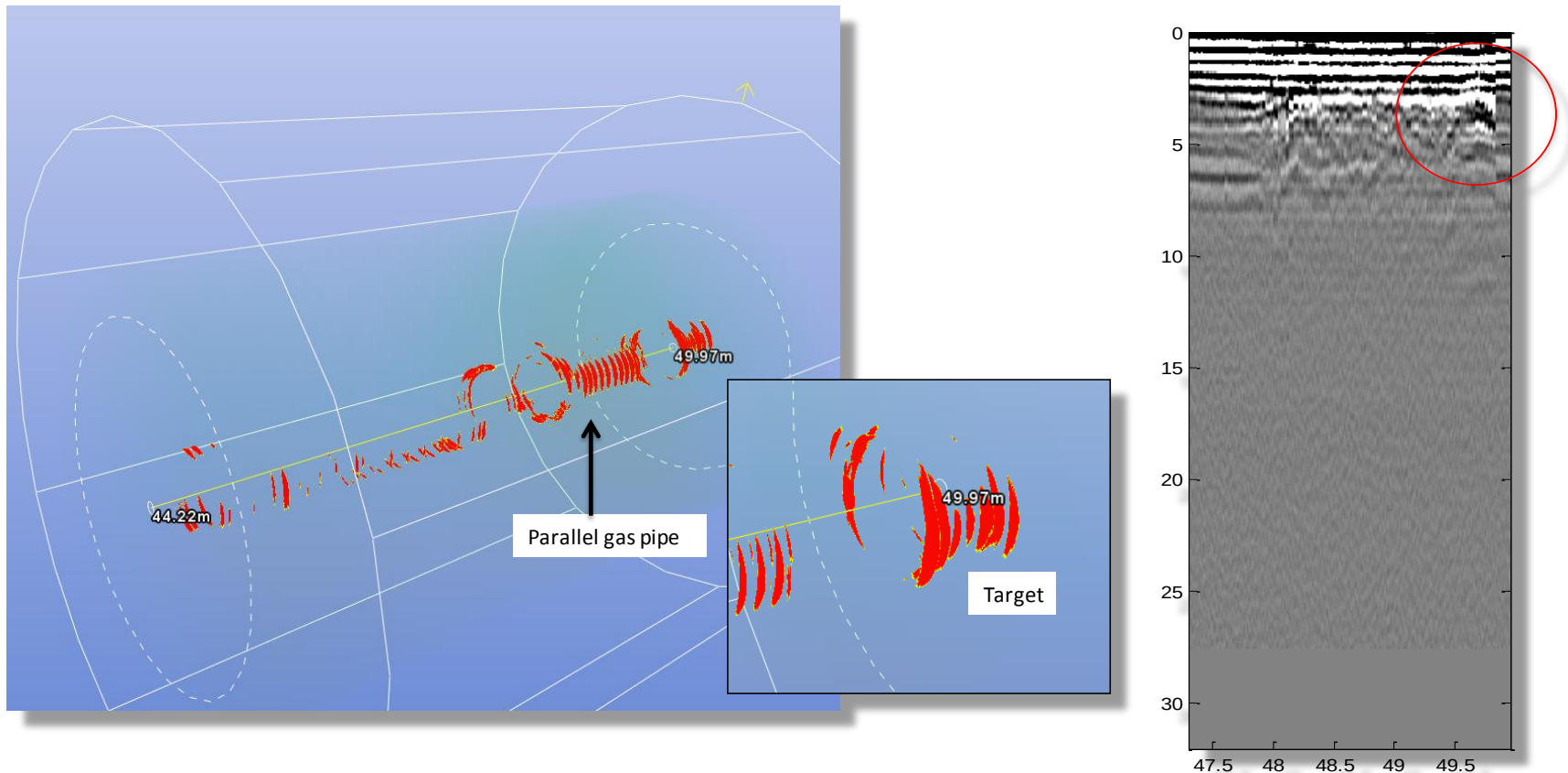
- Adresse : Place Georges Braque, 93120 La Courneuve
- Nature de la canalisation : canalisation d'eau **PE DN125**
- Longueur du forage : environ **75 m**
- Profondeur de l'ouvrage : entre 1.20 et 1.60 m
- Particularité / **défi** du chantier : **nombreux réseaux enterrés**



FOCUS : CHANTIER DE LA COURNEUVE - JUIN 2015 (2/2)

Détection par ORFEUS d'objets cartographiés ou non:

- Données radar du chantier de la Courneuve, section de 44m à 50m du forage :



04

Conclusions et perspectives

CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES

REX des 5 chantiers :

- Résultats **fiables et encourageants**.
- **Réactions positives** des foreurs et des responsables de chantier locaux

Perspectives d'amélioration :

- Amélioration de l'antenne et son emplacement sur la tête de forage, afin d'**améliorer la détection dans la direction avant**
- **Augmentation du volume de détection** autour de la tige de forage ($\approx 50\text{cm}$)
- **Amélioration de l'affichage graphique** pour l'opérateur
 - Plus simple et directement accessible en temps réel.

A la recherche de financement....pour une industrialisation d'ici à 2 ans.

DES QUESTIONS ?



**Merci de votre
attention !**

■ Contacts :

■ Pascal AUSSANT

+33 1 49225090 / +33 6 30175480

pascal.aussant@engie.com

■ Michel HARDY

+33 1 49225913 / +33 6 80126418

michel.hardy@engie.com