



AB-Note-2006-020(CO)

17/05/2006

# “WorldFIP Diagnostic Line Driver” (FIPDL D)

## Dérivateur de Ligne pour Diagnostic Sur les Réseaux WorldFIP du LHC

R.BRUN &amp; J.PALLUEL

**Mots clef :** réseau de terrain, WorldFIP, diagnostic, FIPWACHER, LHC

### Sommaire:

Le dérivateur de ligne WorldFIP est dédié au diagnostic des réseaux WorldFIP du LHC et est prévu d'opérer avec l'outil d'analyse FIPWACHER. Il assure un raccord facile au réseau grâce au connecteur Sub-B 9 implanté sur les interfaces TAP (Boîtier de dérivation et de diagnostic) prévu à cet effet et montré sur la figure 1

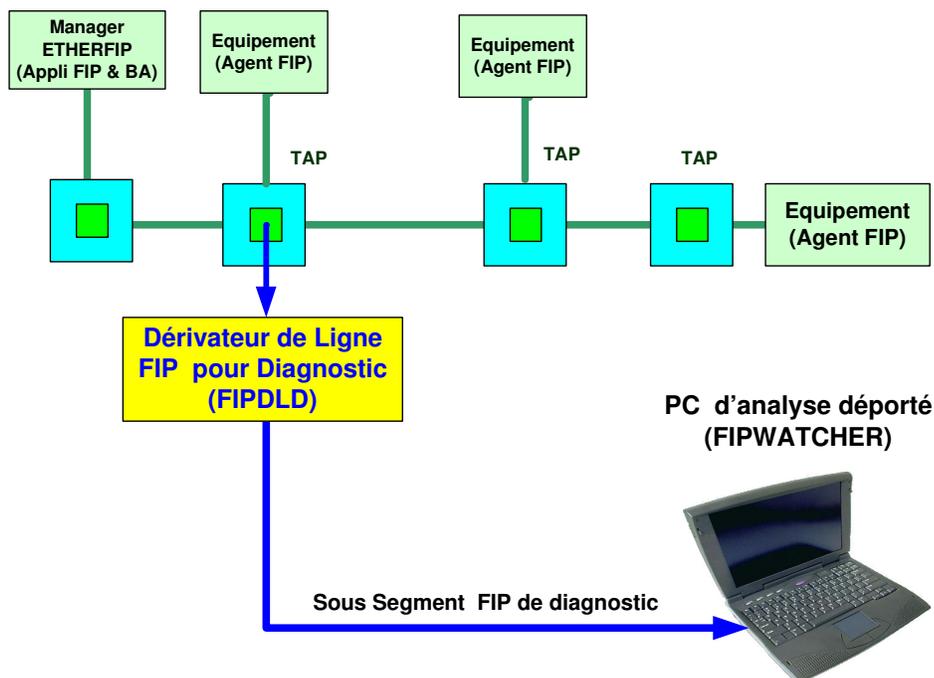


Figure 1 : Raccordement du PC FIPWACHER sur un réseau WorldFIP

# **1 INTRODUCTION**

## **1.1 INTRODUCTION AU CERN**

Le C.E.R.N., Laboratoire Européen pour la Physique des Particules, est le plus grand centre mondial de recherche en physique des particules. Fondé en 1954, par 12 pays membres, le laboratoire a été l'une des premières entreprises communes à l'échelle européenne et est devenu un exemple éblouissant de collaboration internationale. Actuellement, le C.E.R.N. compte 20 états membres. Il est situé de part et d'autre de la frontière entre la France et la Suisse, à l'ouest de Genève, le C.E.R.N. emploie un peu moins de 3000 personnes, couvrant un large éventail de compétences et de métiers.

Le C.E.R.N. étudie ce qu'est la matière, ce dont elle est faite et les forces qui la maintiennent agglomérée. Le laboratoire met à la disposition des chercheurs des instruments à la pointe de la technologie. Ce sont des accélérateurs qui accélèrent des particules infimes à des vitesses proches de celle de la lumière, et des détecteurs pour rendre ces particules visibles.

## **1.2 INTRODUCTION AU PROJET LHC**

Le grand Collisionneur de Hadron (LHC) est le prochain accélérateur construit sur le site du CERN. Le LHC va accélérer deux faisceaux de proton de 7 TeV mais également des ions plus lourds. Il sera installé dans le tunnel existant de 27 kilomètres de circonférence, situé à environ 100 m de profondeur, qui a précédemment contenu le LEP, le grand collisionneur d'électrons et de positrons. La conception de LHC est basée sur des aimants supraconducteurs à double ouverture qui fonctionnent dans un bain d'hélium superfluide à 1,9 K.

## **1.3 INTRODUCTION SUR LE SUJET DE CETTE SPÉCIFICATION TECHNIQUE.**

Dans le cadre du nouvel accélérateur de particules LHC, le CERN utilise un réseau WorldFIP pour remonter les informations numériques et analogiques liées aux différents systèmes de contrôle de la machine.

Compte tenu du grand nombre de segments (plus de 250) et d'agents (plus de 12000), il est nécessaire de s'équiper d'outils facilitant le diagnostic opérationnel sur ces différents réseaux.

L'outil principal d'analyse actuel est un PC portable équipé du logiciel FIPWATCHER qui se raccorde au réseau WorldFIP au niveau d'une prise Agent.

Pour l'équipe support, un raccordement sur un boîtier de dérivation TAP simplifierait cette connexion et éviterait le débranchement et re-branchement de l'agent pour insérer le dérivateur FIPWATCHER.

Pour cela un re-développement de ce dérivateur de ligne opérant avec l'outil d'analyse FIPWATCHER est nécessaire. Il se raccordera facile au réseau grâce au connecteur Sub-B 9 implanté sur les interfaces TAP (Boîtier de dérivation et de diagnostic) prévu à cet effet et montré sur la figure 1

## 2 PRINCIPE

Le **sous segment FIP de diagnostic** se comporte par rapport au **réseau WorldFIP** principal comme un sous segment, qui peut atteindre plusieurs dizaines voire centaines de mètres et l'interface **FIPDLL** comme un répéteur de ligne qui isole, d'un point de vu charge, le **PC d'analyse**. De ce fait, les éléments qui équipent cette interface sont ceux d'un répéteur unidirectionnel puisque le PC ne fait que consommer toutes les données qui circulent sur le réseau.

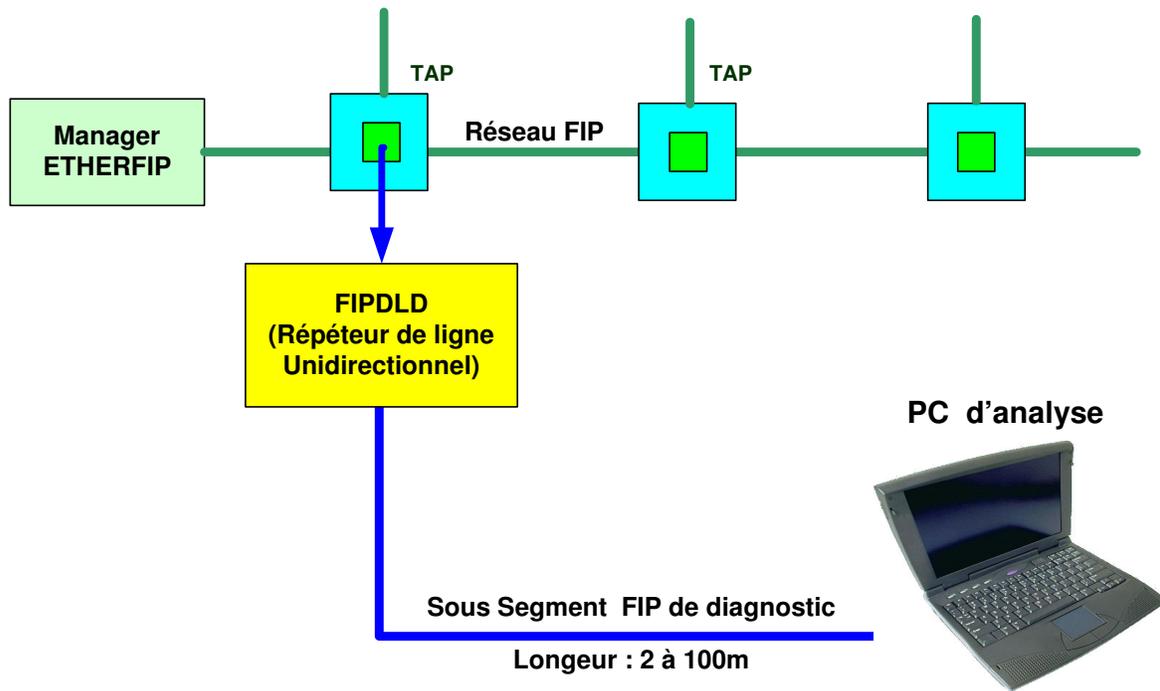


Figure 2 : Principe du FIPDLL

### 3 ARCHITECTURE FONCTIONNELLE DU FIPDLL

L'architecture fonctionnelle du FIPDLL est montée sur la figure 3  
Il est construit autour d'un PLD et d'éléments FIP standards (FEILDTR, FIELDRIVE, Ecrêteur de niveau, etc.) comme un répéteur classique.

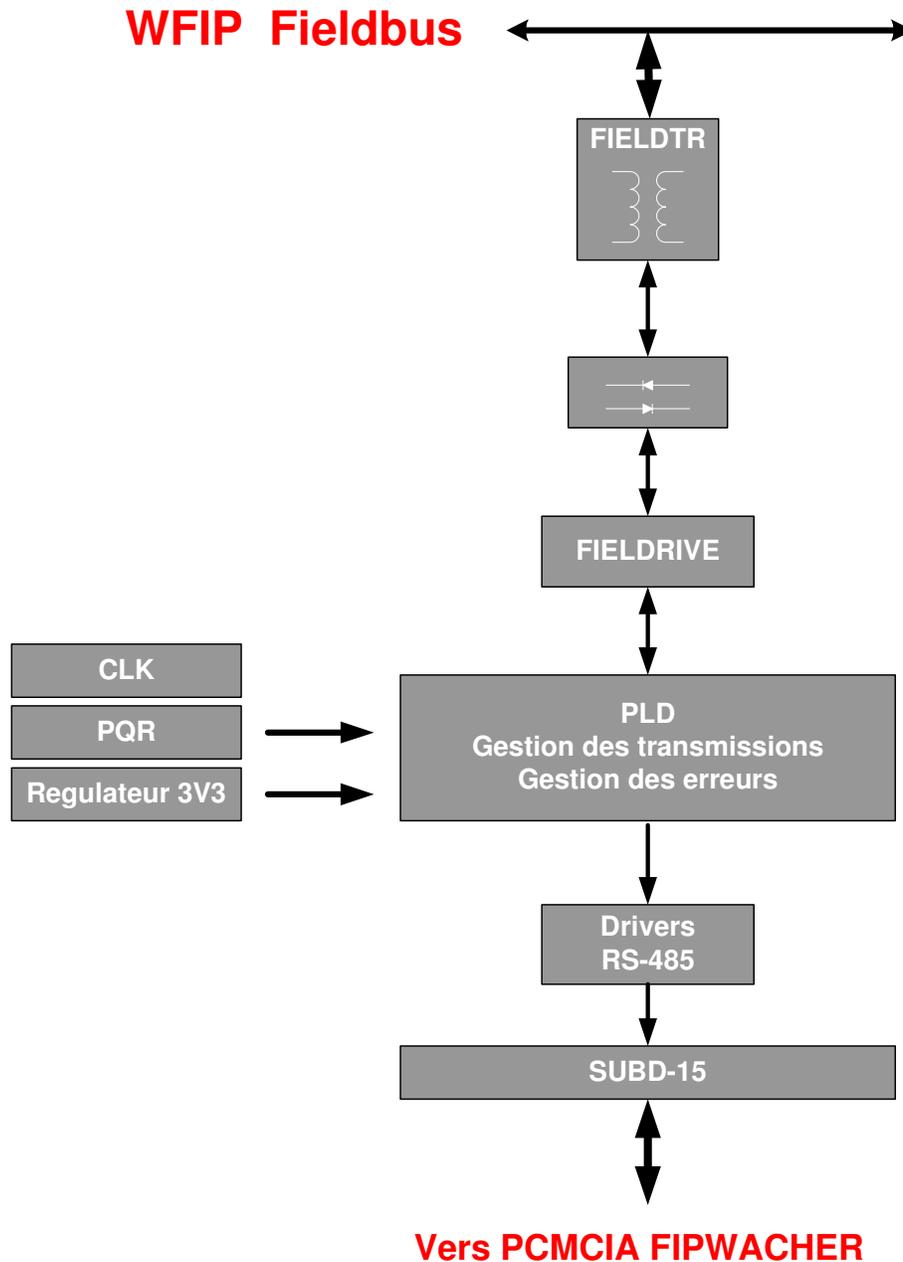


Figure 3: Architecture du Module FIPDLL

**Ces principaux blocs fonctions sont les suivants:**

**FIELDTR** : Il constitue l'élément de raccordement électrique au réseau FIP et assure une fonction d'isolement galvanique. C'est physiquement un transformateur large bande.

**FIELDRIVE** : Il est le driver de ligne pour le réseau FIP. Sa fonction est d'adapter les signaux de type TTL en signaux de type FIP et vice versa. Il peut aussi détecter certaines erreurs sur le réseau.

**PLD** : Programmable Logical Device. Il s'agit d'un EPM3032A de Altera. Sa fonction est notamment d'autoriser les transmissions d'un coté ou l'autre du réseau et d'assurer la recopie et l'envoi des trames FIP reçues vers le PC.

**RS485** : les composants MAX485 sont des drivers de lignes. Le fonctionnement différentiel de ces drivers permet, grâce à une immunité accrue au bruit, de positionner le PC à plusieurs mètres du coupleur.

**POR** : le composant POR (Power-On Reset) permet de maintenir le signal Reset actif tant que l'alimentation n'est pas correctement établie. Il sert à éviter un fonctionnement erratique de la carte lors de son branchement au PC.

**Régulateur 3V3** : Il assure l'alimentation en +3,3V du PLD. Tous les autres composants fonctionnent en +5V.

## 4 CONCEPTION ET REALISATION

### a. A charge de l'entreprise :

- L'étude et le développement d'un module prototype en 1MB/s
- La fourniture de 1 module dans chaque vitesse ( 31.25KB/s, 1MB/s et 2.5MB/s
- Le dossier de fabrication.

### b. Procédure de validation

Le fournisseur devra fournir au CERN :

- Les plans de qualification du prototype
- Les instructions d'essais
- Le rapport de qualification

Ces trois éléments seront élaborés par le fournisseur et remis au CERN pour approbation.

Nota : Le marquage CE n'est pas demandé.

### c. Procès-verbal de validation/qualification.

Les tests de validation fonctionnelles et qualification seront effectués au CERN par le laboratoire WorldFIP.

La mise en place du **FIPDL** sur un TAP ne devra en aucun cas perturber le bon fonctionnement du réseau WorldFIP principal.

La synthèse des résultats sera consignée dans un procès-verbal de validation/qualification. Elle devra conclure par la formule « Les essais sont conformes ou non à la demande du CERN ».

### d. Anomalies.

Toute anomalie constatée au cours des essais et remettant en cause la conception du module fera l'objet d'une action corrective immédiate et gratuite.

### e. Test de distance.

Ils seront réalisés sur le banc de test WorldFIP du CERN (distance maxi demandée : 10m).

## 5 LIVRAISON.

La livraison du prototype devra se faire 8 semaines après la réception de la commande.

Nota : Le fabricant est responsable de l'emballage pour la ou les parties qui le concerne. Il s'assurera que l'équipement est livré au CERN sans dommages d'aucune sorte.

## 6 GARANTIE

La garantie est de 2 ans pièces et main d'oeuvre.

## 7 CONTACTS CERN

Contacts techniques

<b>Name/Division/Group</b>	<b>Tel-Fax</b>	<b>E-mail</b>
Raymond BRUN AB/CO  In case of absence:	<b>Tel:</b> +41 22 767 6946 <b>Fax:</b> +41 22 767 58 00	Raymond.Brun@cern.ch
Julien PALLUEI AB/CO	<b>Tel:</b> +41 22 767 86 81 <b>Fax:</b> +41 22 767 58 00	Julien Palluel@cern.ch

Contacts commerciaux:

<b>Name/Division/Group</b>	<b>Tel-Fax</b>	<b>E-mail</b>
Fatima NAJEH FI/PI  In case of absence:	<b>Tel:</b> +41 22 767 9385 <b>Fax:</b>  <b>Tel:</b> <b>Fax:</b>	Fatima.Najeh@cern.ch

## **8 CONCLUSION**

Le **FIPDLL** sera un élément très utile pour faciliter l'accès physique aux réseaux WorldFIP du LHC et constituera avec le logiciel FIPWACHER une brique indispensable pour le diagnostic opérationnel.

## Annexe 1 : Raccordement au réseau FIP du LHC

Le raccordement s'effectue à travers l'interface TAP équipé d'un connecteur Sub-B 9 comme montré sur la figure 1 précédente

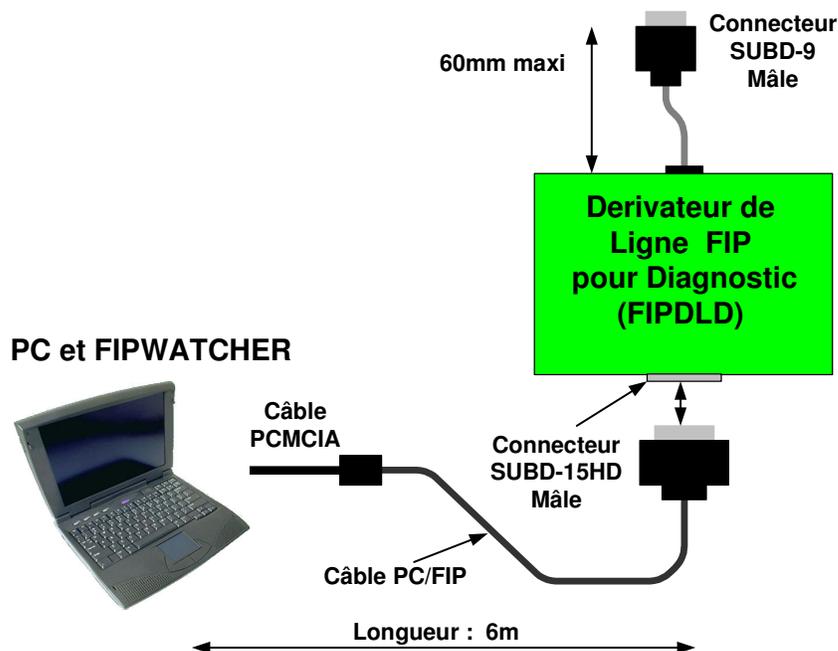


Figure 4 : Eléments de raccordement au réseau WorldFIP

### Connexions du Dérivateur FIP :

- **SUBD-9 mâle :**

Ce connecteur assure le raccordement au réseau principal FIP à travers un TAP.

Son brochage est le suivant : 6 → FIP +  
7 → FIP -

- **SUBD-15 HD mâle :**

Ce connecteur assure la connexion entre le boîtier dérivateur et le PC d'analyse (FIPWATCHER).

Son brochage : A définir par le développeur en fonction de ses contraintes

**Connexions au PC :** Elle est assurée par un câble spécifique à définir par le développeur en fonction de ses contraintes.

- **SUBD-15 HD femelle :**

Ce connecteur est le complément du SUBD-15 HD précédent.

- **PCMCIA :**

Connecteur PCMCIA standard qui assure le branchement sur la carte PCMCIA FIPWATCHER