



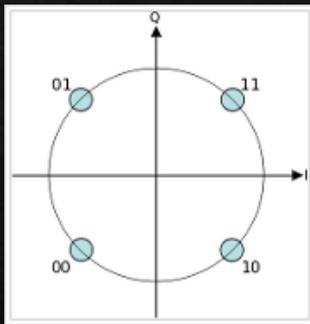
Transmission Cohérente

Mathias El Baz, ZHAO Xiaohui

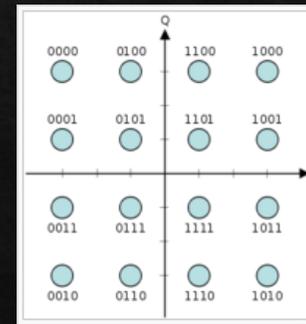
Encadrants: Nicolas DUBREUIL & Sylvain ALMONACIL

Contexte:

- Transmettre beaucoup d'informations sur une très longue distance.
- Fibre optique: bruits et atténuations sur une très longue distance
- Ce qui induit un traitement numérique important à la réception et limite le nombre de bits par symbole transmis



QPSK:
 2^2 points = 2 bits



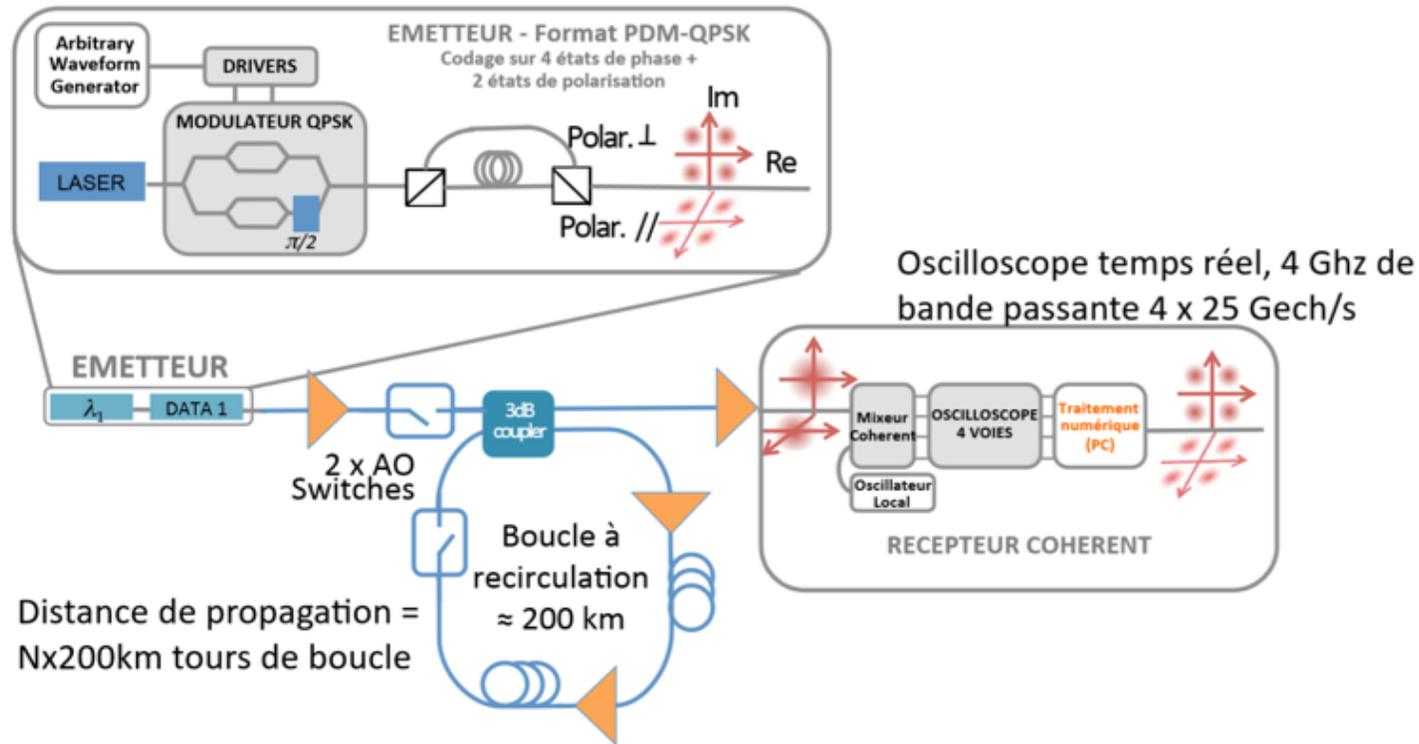
16 QAM:
 2^4 points = 4 bits

- Multiplier la quantité d'informations en utilisant les deux polarisations de la lumière

$$\text{Fréquence de symboles émis (Gbaud)} \times 2 \times k$$

avec une constellation à 2^k points

Présentation générale du projet



3 parties:

→ L' émetteur

→ La boucle de recirculation

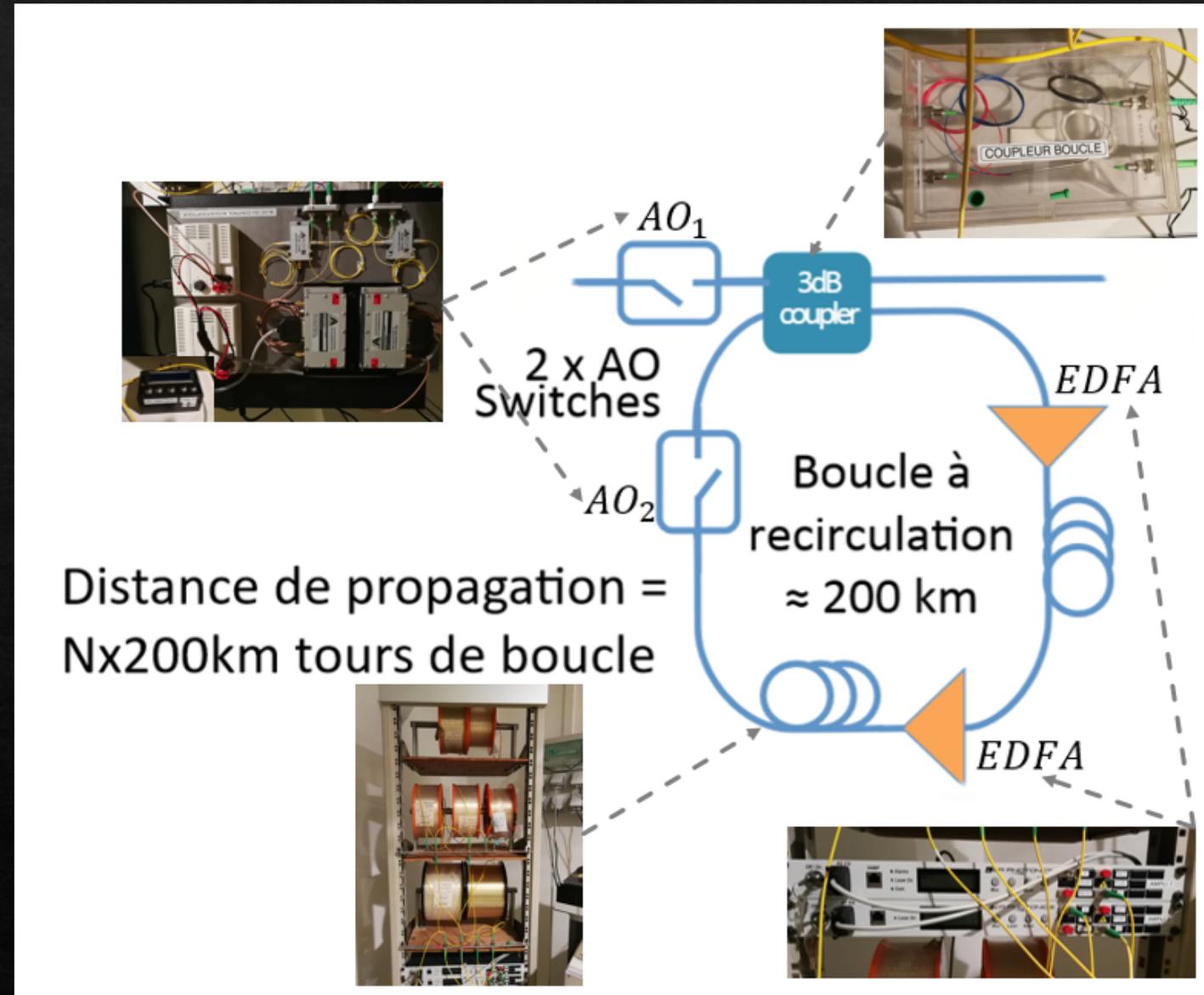
→ Le receptrer

Emetteur:

Consiste en un modulateur qui transforme l'information en bit en signaux lumineux, crée la constellation en PDM-QPSK (multiplexage du signal)

Boucle de recirculation

- Perte de 99% de de la puissance sur 100km
- Obtenu avec du silicium, mais ce qui reste faible
- Nécessité de réamplifier le signal tous les 100 km avec des EDFA
- Recirculation du signal sur deux bobines de 100km à la suite chacune précédée par un EDFA
- 2 Switchs Acousto Optique pour injecter et faire recirculer le signal



Réception

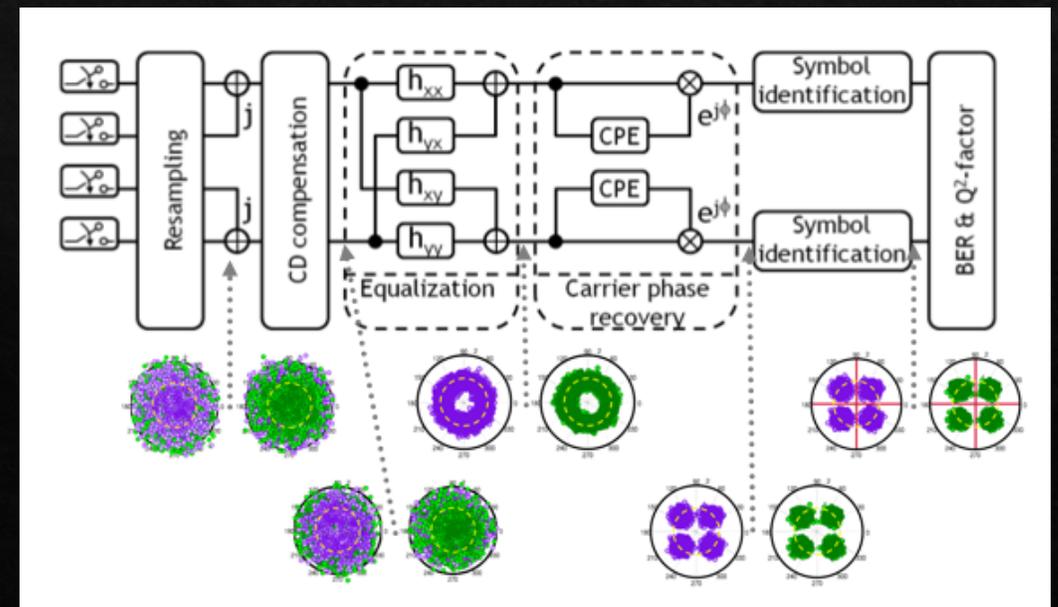
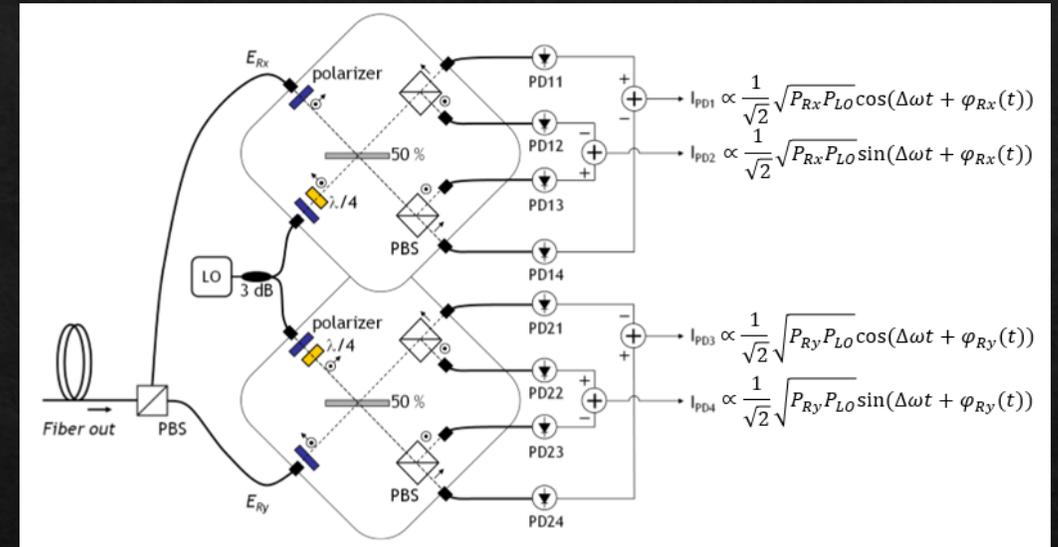
→ Reçoit le flux et la convertit en information (sous forme de bits)

→ Mixeur Cohérent:

Donne 4 informations d'intensité à partir du signal transmis afin de retrouver les 4 bits d'information

Consiste en l'interférence du faisceau transmis avec un laser local

→ Mais cela nécessite un traitement numérique (DSP) important pour annuler la dispersion chromatique et retrouver la polarisation initiale de la source.



Ce qui a été fait les années précédentes

2017-2018:

- Réalisation de la partie émettrice (Modulateur PDM-QPSK)
- Conception du mixeur cohérent
- Codage des premiers algorithmes de la DSP

2018-2019:

- Réalisation de la boucle de recirculation
- Réalisation des deux switchs Acousto-Optiques (mais qu'il faut restester)
- Réalisation du multiplexage PDM (en polarisation)

Objectifs de ce PIMS 2019-2020

- Démontrer une transmission complète et évaluer cette transmission (avec un taux d'erreur)
- 2 axes de travail:
 - Remise en route du système et test des switchs
 - Écriture/réécriture/test des codes de la DSP

Agenda

Semaine 1:
Compréhension du sujet

Semaine 2:
DSP, Transmission homodine/ Test des switchs

Semaine 3:
DSP, Transmission hétérodine/ Test en Back-to-Back

Semaine 4 (et 5 éventuellement):
Mise en route du système complet

Quelques mots pour terminer...

- *Nous voulons continuer et achever ce projet.*
- Possibilité d'un nouveau TP de 3A l'année prochaine
- On a déjà commencé à écrire la DSP avec Sylvain :
Fonctions de normalisation et de rééchantillonnage

Merci!