

AFF3CT : Un environnement de simulation pour le codage de canal

ADRIEN CASSAGNE, MATHIEU LÉONARDON, OLIVIER HARTMANN, THIBAUD TONNELIER, GUILLAUME DELBERGUE, VALENTIN GIRAUD, CAMILLE LEROUX, ROMAIN TAJAN, BERTRAND LE GAL, CHRISTOPHE JEGO, OLIVIER AUMAGE AND DENIS BARTHOU

AFF3CT

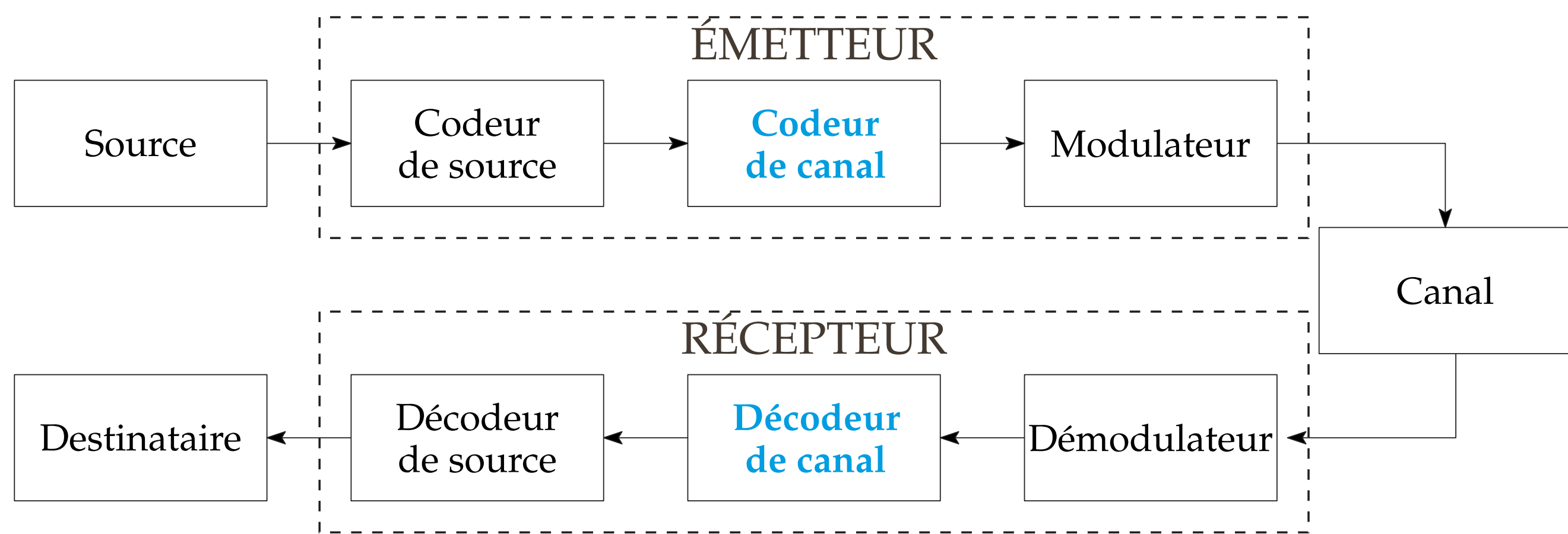


FIGURE 1 – Chaîne de communication simplifiée

- Dédié à la simulation de chaînes de communication numérique,
- Reproduction de l'état de l'art (virgule flottante et fixe),
- Utilisable en tant que bibliothèque externe,
- Portable : Windows, MacOSX et Linux; CPUs x86 et ARM,
- Écrit en C++ : code parallèle et optimisé (instructions SIMD),
- Open-source (licence MIT) : <http://aff3ct.github.io>.

CODAGE DE CANAL

Famille	Standard	Réf.	Décodeur	Virgule fixe	Débit
LDPC	5G, WiMAX, WiFi, DVB-S2, 10GE, etc.	[1, 2]	Sum-Product	Non	5
			Min-Sum	Oui	50
			Gallager	Oui	10
Polaire	5G	[3, 4, 5]	SC	Oui	1000
			SC-List	Oui	500
			SCAN	Non	10
Turbo	LTE (3G, 4G), DVB-RCS, CCSDS, etc.	[6, 7]	Turbo BCJR	Oui	100
BCH	CD, DVD, SSD, DVB-S2, etc.	-	Algébrique	Non	100
Convolutif	NASA	-	BCJR-MAP	Non	10
			BCJR-Linear	Non	50
			BCJR-Max	Oui	1000

TABLE 1 – Liste (non-exhaustive) des codes supportés par AFF3CT. Les débits (en Mbps) rapportés sont à titre indicatif et sur 1 cœur CPU x86 physique (Intel Core i5-5300U @ 2.30GHz).

PYBER : VISUALISATION DES RÉSULTATS

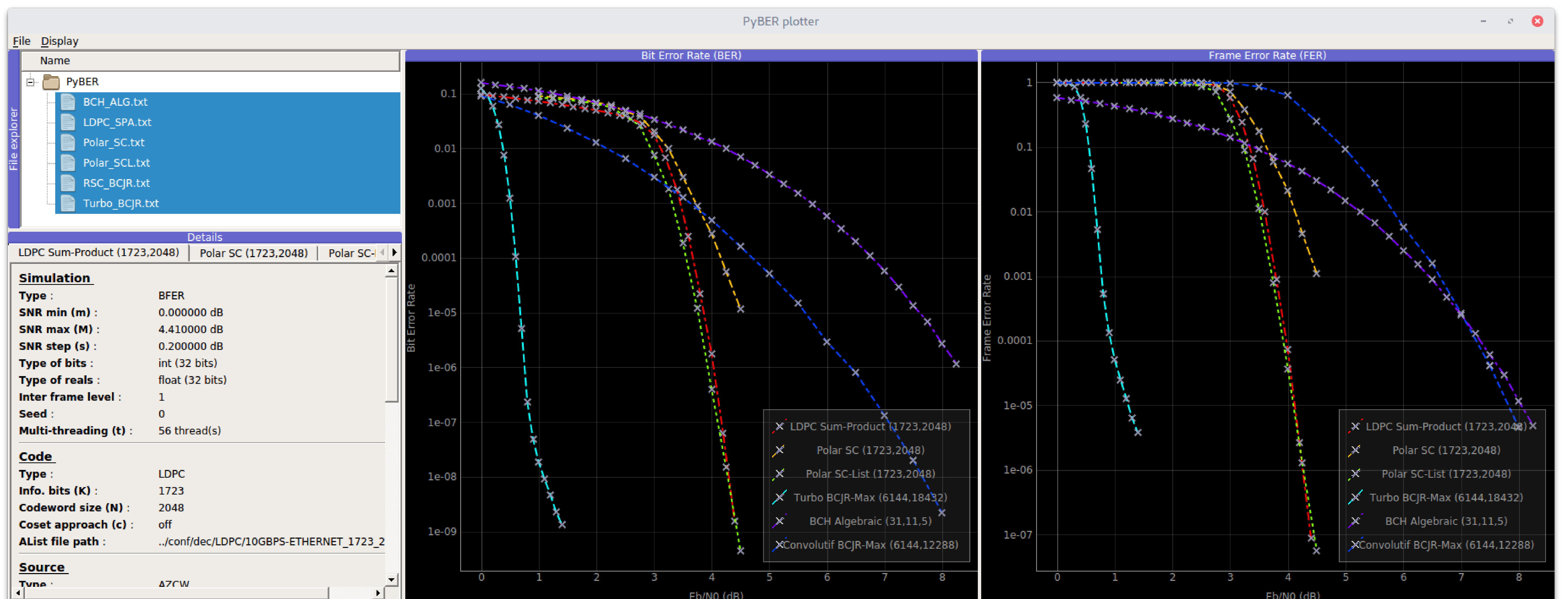


FIGURE 2 – PyBER est l'outil de visualisation des performances BER/FER intégré à AFF3CT.

AUSSI DANS AFF3CT

- Modulation/démodulation : CPM, PSK, QAM, PAM, SCMA[8],
- Canal : bruit blanc gaussien (AWGN) et Rayleigh,
- Interfaces compatibles SystemC/TLM, hardware in the loop,
- Capable de s'exécuter sur les supercalculateurs (multi-nœuds),
- Outils de génération de codes polaires et LDPC.

CONCLUSION

AFF3CT est un environnement flexible et performant ; simulateur et outil Open-source, il s'intègre facilement à vos projets et ouvre la porte à de nouvelles collaborations.

REMERCIEMENTS

Cet outil a été développé dans le cadre du projet NAND financé par l'Agence Nationale de la Recherche (ANR), ANR-15-CE25-0006-01.

RÉFÉRENCES

- [1] B. Le Gal and C. Jego. High-throughput multi-core LDPC decoders based on x86 processor. *IEEE TPDS*, 27(5):1373–1386, 2016.
- [2] B. Le Gal and C. Jego. High-throughput LDPC decoder on low-power embedded processors. *IEEE Comm. Letters*, 19(11):1861–1864, 2015.
- [3] B. Le Gal, C. Leroux, and C. Jego. Multi-Gb/s software decoding of polar codes. *IEEE Transactions on Signal Processing*, 63(2):349–359, 2015.
- [4] A. Cassagne, B. Le Gal, C. Leroux, O. Aumage, and D. Barthou. An efficient, portable and generic library for successive cancellation decoding of polar codes. In *Proc. of the Springer LCPC Work.*, 2015.
- [5] A. Cassagne, O. Aumage, C. Leroux, D. Barthou, and B. Le Gal. Energy consumption analysis of software polar decoders on low power processors. In *IEEE EU-SIPCO*, 2016.
- [6] T. Tonnellier, C. Leroux, B. Le Gal, B. Gadat, C. Jego, and N. Van Wambeke. Lowering the error floor of turbo codes with crc verification. *IEEE Wireless Communications Letters*, 5(4):404–407, Aug 2016.
- [7] A. Cassagne, T. Tonnellier, C. Leroux, B. Le Gal, O. Aumage, and D. Barthou. Beyond Gbps turbo decoder on multi-core CPUs. In *IEEE ISTC*, 2016.
- [8] A. Ghaffari, M. Léonardon, Y. Savaria, C. Jego, and C. Leroux. Improving performance of SCMA MPA decoders using estimation of conditional probabilities. In *IEEE NEWCAS*, 2017.