

Présentation intermédiaire de stage de fin d'études

Optimisation d'algorithmes de traitement d'images en télédétection

Matthieu Verlynde

Maître de stage : Ammar Mian

Enseignant référent : Antoine Cornuéjols

Introduction

I. Evaluer le compromis performance/efficacité énergétique

II. Optimiser les traitements

III. Organisation de la suite du stage

Conclusion

Au LISTIC, la recherche en informatique pour l'environnement et l'humain

Laboratoire d'Informatique, Système et Traitement de l'Information et de la Connaissance

2 thèmes :

- ReGaRD : Représentation et tRaitement des Données pour l'humain
- **AFUTÉ : Apprentissage, FUsion et Télédétection**



La télédétection : gestion de l'environnement aux coûts écologiques croissants

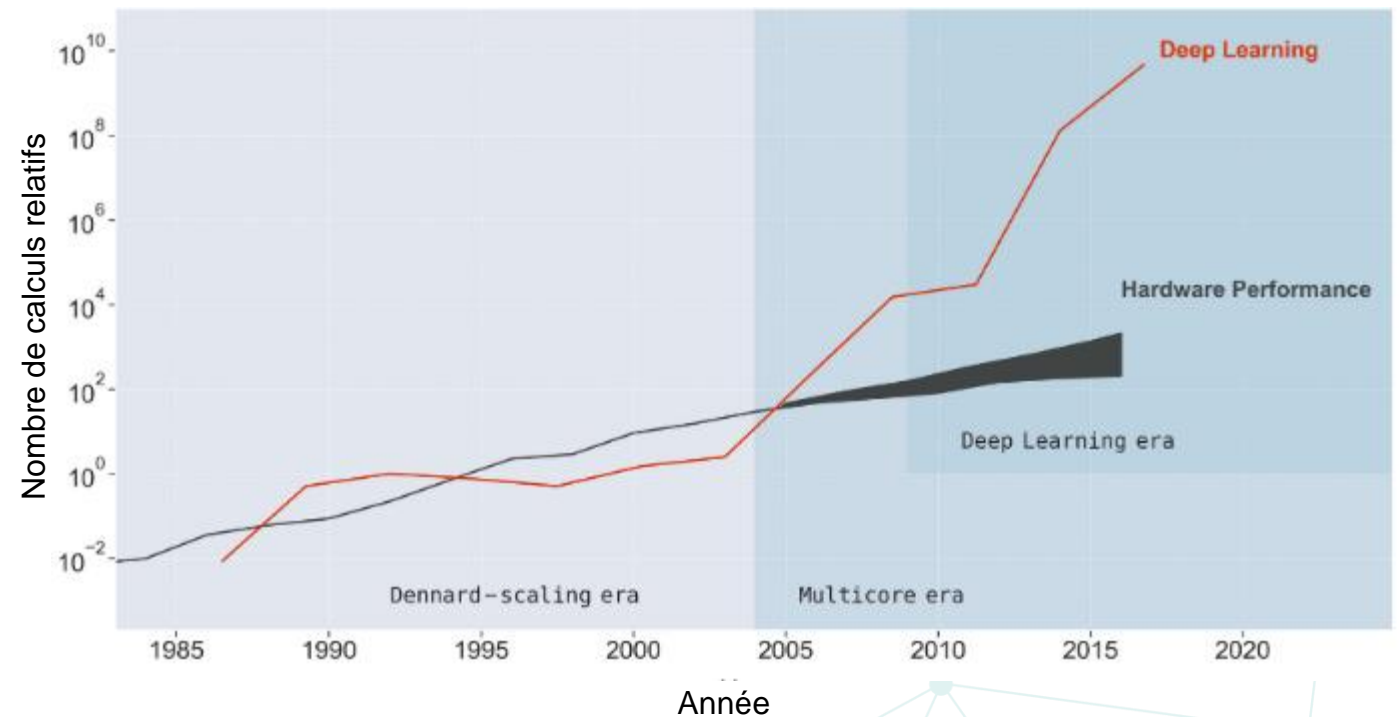
9000 satellites en 2023

500 en observation de la Terre

Applications:

glaciologie, volcanologie, suivi de territoire, gestion de milieu naturels, agronomie...

Demande de puissance de calcul en apprentissage profond



Thompson et al. (2022)
Search OSOidx. (n. d.)

Objectif double :

Métrique d'évaluation
énergie + performance

**Méthodes
d'optimisation**



Les métriques de la littérature

Durée d'exécution 

Complexité algorithmique

- Descripteur de Bachmann-Landau (*Big O*)
- Lignes de codes, volume d'Halstead, nombre cyclomatique...

Mesure empirique



Performances du modèle

Performances sur la tâche effectuée
Exemple : précision de classification

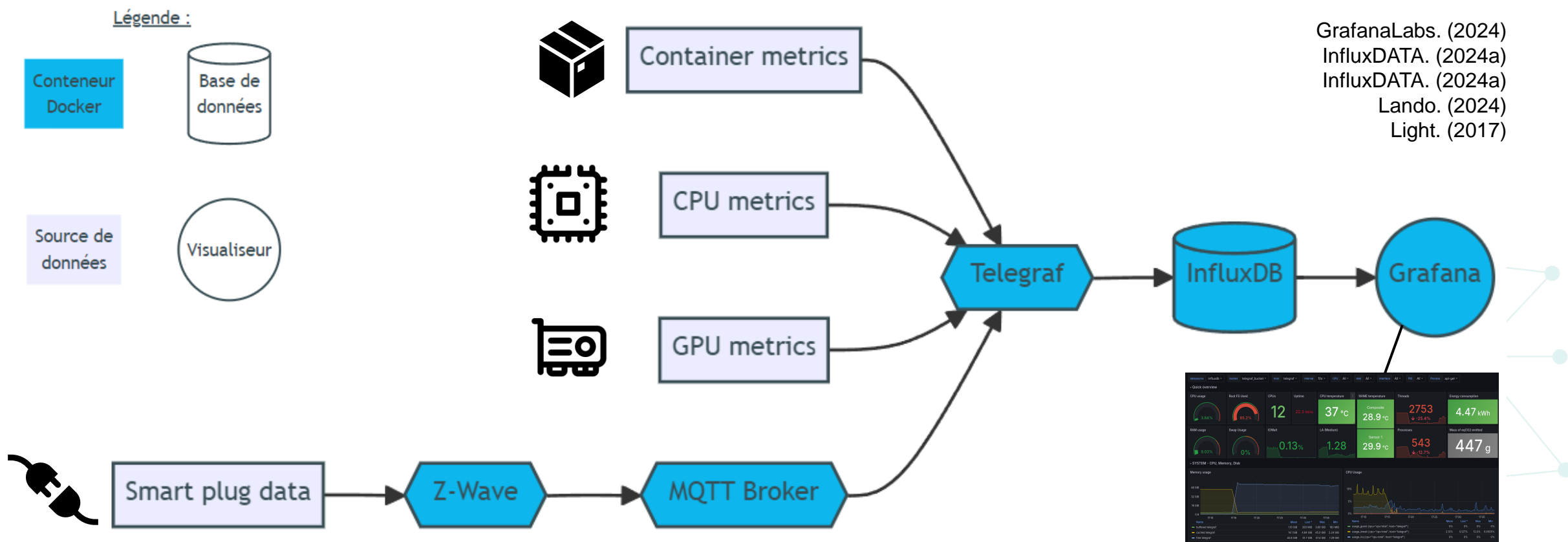


Emission en eqCO₂

Énergie (kWh) × intensité carbone (eqCO₂/kWh) 

I. Evaluer le compromis performance/efficacité énergétique

Accéder aux données de consommation énergétique



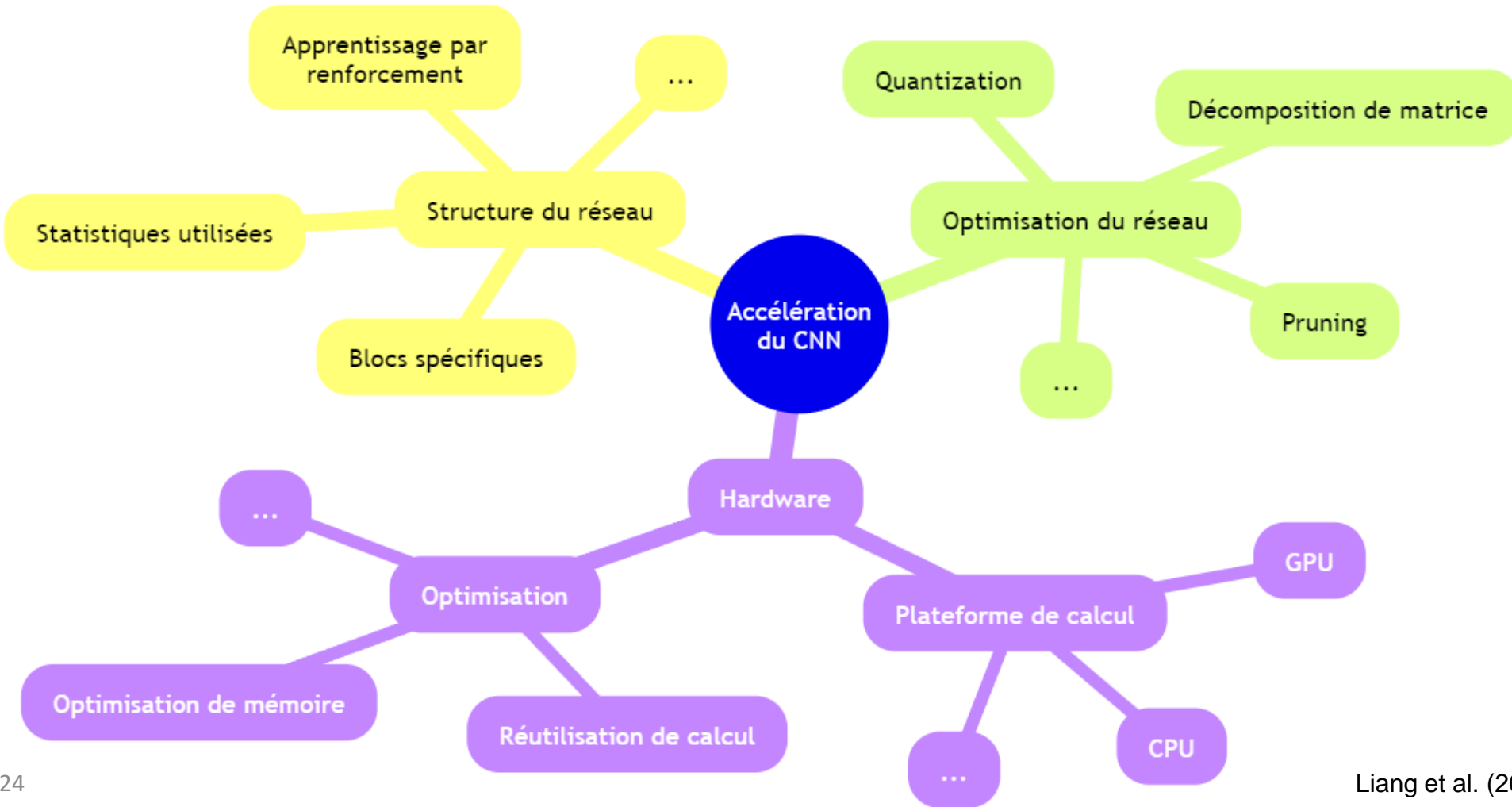
I. Evaluer le compromis performance/efficacité énergétique



I. Evaluer le compromis performance/efficacité énergétique



Des méthodes d'optimisations variées



II. Optimiser les traitements

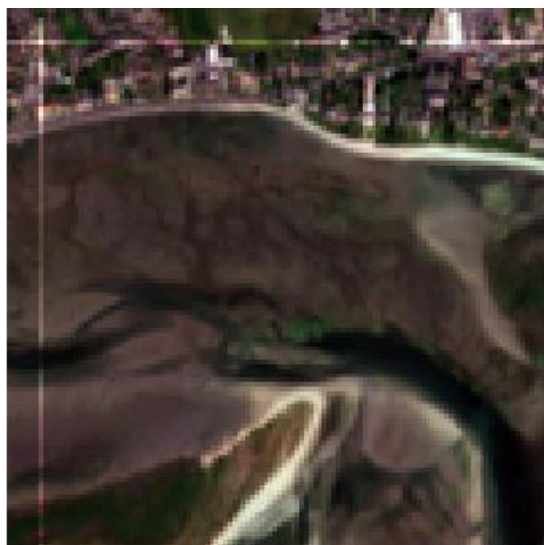
BigEarthNet, une base de données satellites de grande taille



590 326 images

Sentinel-1 (SAR) et Sentinel-2 (optique)

Multilabellisées



- Discontinuous urban fabric
- Beaches, dunes, sands
- Salt marshes
- Intertidal flats
- Estuaries

03/06/2024

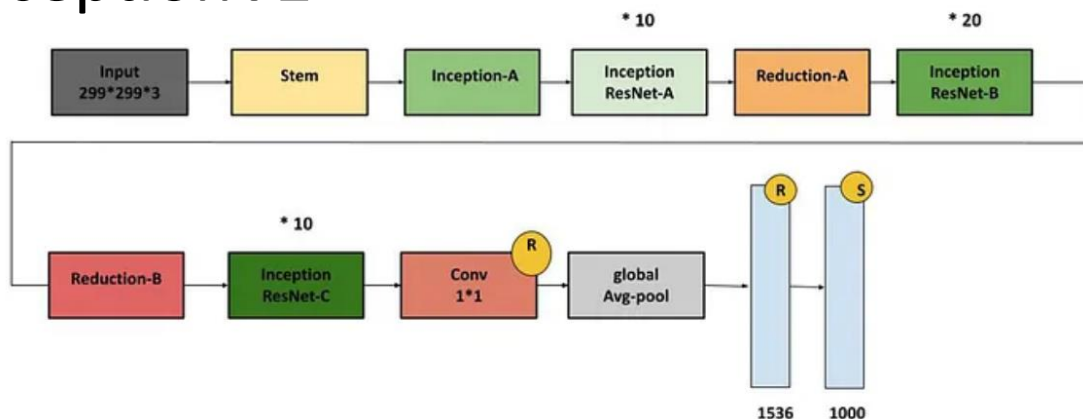


- Pastures
- Broad-leaved forest
- Mixed forest
- Natural grassland
- Transitional woodland/shrub

Sumbul et al. (2019)

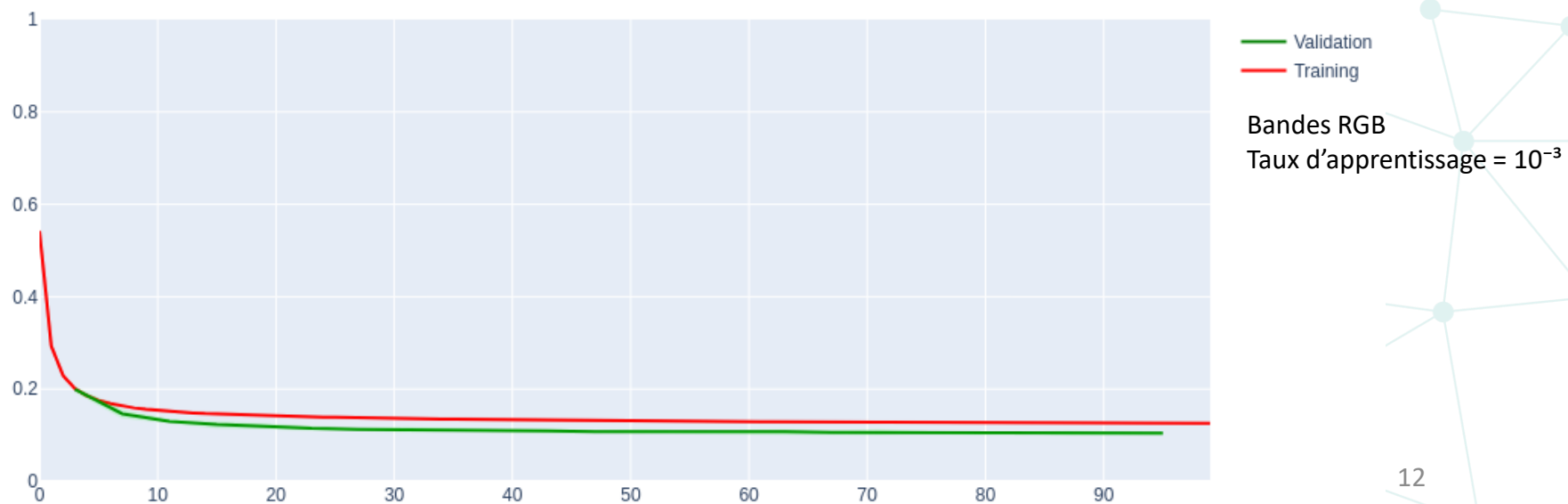
II. Optimiser les traitements

InceptionV2



Métrique	Article	Expérience
Précision (%)	48.23	59.23 ± 0.04
Rappel (%)	56.79	68.05 ± 0.09
F1	0.4988	0.6945 ± 0.0004
F2	0.5301	0.6806 ± 0.0007

Evolution du taux de perte en apprentissage (*sigmoid cross-entropy*)

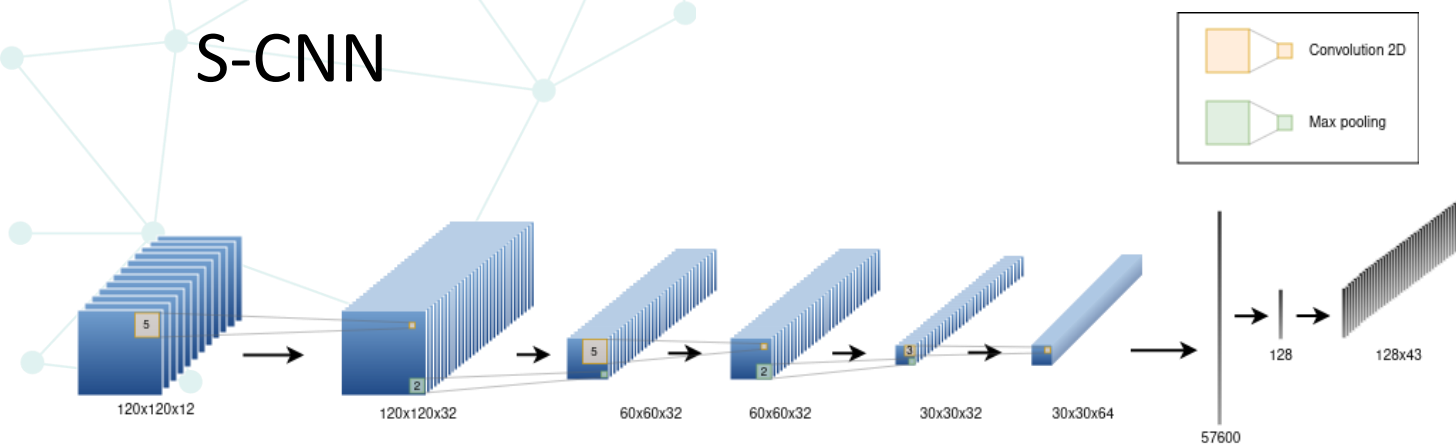


Szegedy et al. (2015)
Brital (2024)
Sumbul et al. (2019)

03/06/2024

II. Optimiser les traitements

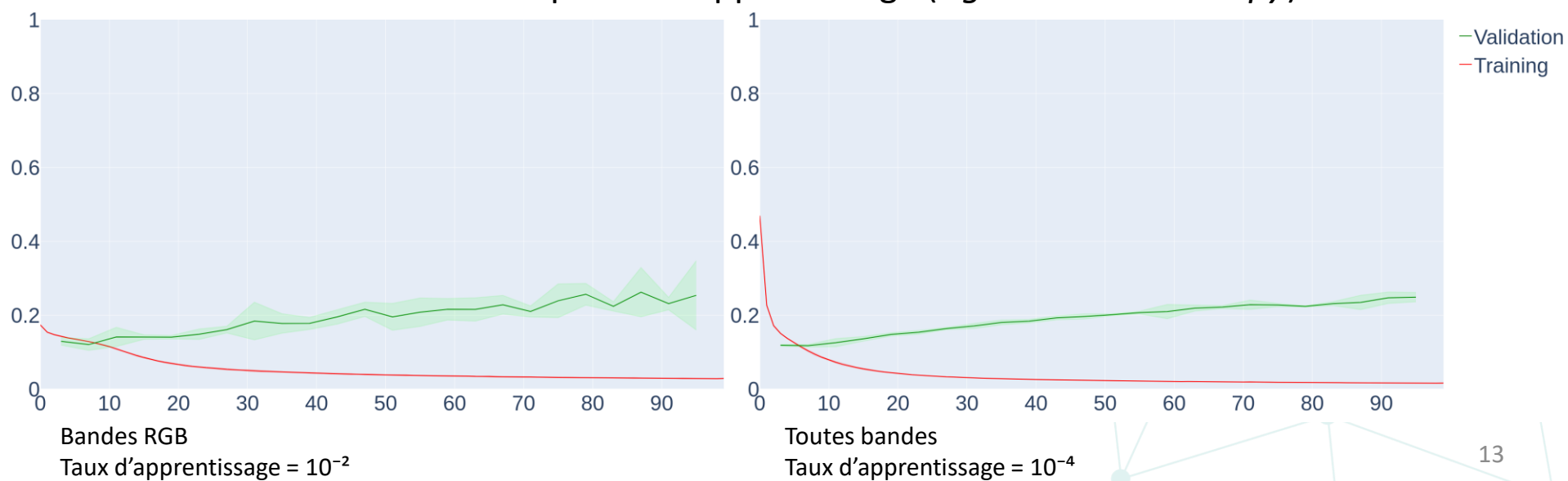
S-CNN



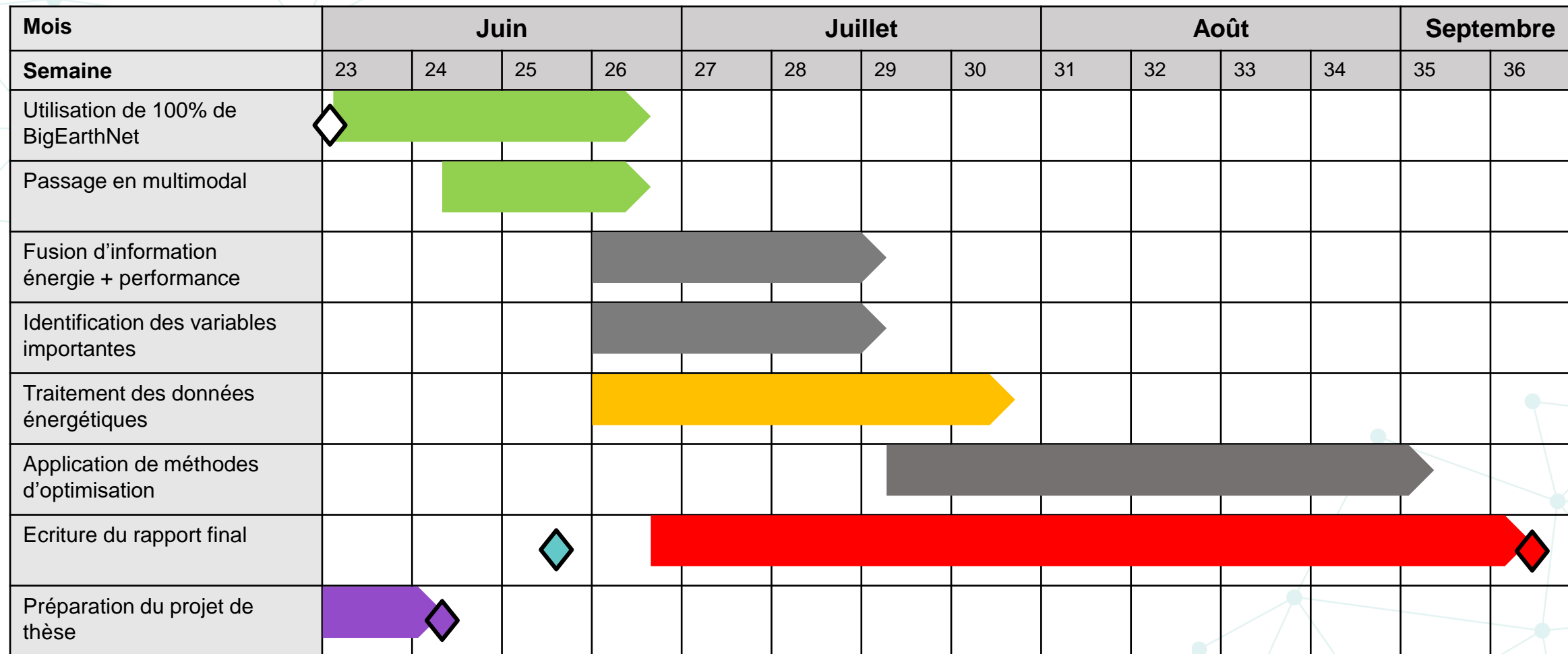
Métrique	Article	Expérience
Précision (%)	69.93	54.65 ± 0.20
Rappel (%)	77.10	64.66 ± 0.74
F1	0.7098	0.6520 ± 0.0027
F2	0.7384	0.6427 ± 0.0054

Toutes bandes
Taux d'apprentissage = 10^{-4}

Evolution du taux de perte en apprentissage (*sigmoid cross-entropy*)



III. Organisation de la suite du stage



03/06 – Présentation intermédiaire de stage



10/06 – Présentation devant l'école doctorale



20/06 – Journée des stagiaires LISTIC



11/06 – Fin du stage

- thèmes **émergents** en sciences des données
- démarche scientifique **classique** mais **centrale**
- expérience **complémentaire** à la formation AgroParisTech



Merci de votre attention.

- Anas BRITAL. Inception V2 CNN Architecture Explained . Medium. 24 oct. 2021. url : <https://medium.com/@AnasBrital98/inception-v2-cnn-architecture-explained-128464f742ce> (visité le 29/05/2024).
- GrafanaLabs. Grafana version 10.4 documentation. 2024. url : <https://grafana.com/docs/grafana/v10.4/>.
- InfluxDATA. InfluxDB version 2.10 documentation. 2024. url : <https://docs.influxdata.com/influxdb/v2/>.
- InfluxDATA. Telegraf version 1.30 documentation. 2024. url : <https://docs.influxdata.com/telegraf/v1/>.
- Daniel Lando. Z-Wave JS UI version 9.12.0 documentation. 2024. url : <https://zwave-js.github.io/zwave-js-ui/>.
- Roger A Light. « Mosquitto : server and client implementation of the MQTT protocol ». en. In : The Journal of Open Source Software 2.13 (mai 2017), p. 265. issn : 2475-9066. doi : 10.21105/joss.00265. url : <http://joss.theoj.org/papers/10.21105/joss.00265> (visité le 10/05/2024).
- Tailin Liang et al. « Pruning and Quantization for Deep Neural Network Acceleration : A Survey ». en. In : (juin 2021). arXiv :2101.09671 [cs]. url : <http://arxiv.org/abs/2101.09671> (visité le 17/05/2024)
- Search OSOidx. url : https://www.unoosa.org/oosa/osoindex/search-ng.jsp?lf_id=#?c=%7B%22filters%22:%5B%7B%22fieldName%22:%22en%23object.status.inOrbit_s1%22,%22value%22:%22Yes%22%7D%5D,%22match%22:%22earth%20observation%22,%22sortings%22:%5B%7B%22fieldName%22:%22object.launch.dateOfLaunch_s1%22,%22dir%22:%22desc%22%7D%5D,%22termMatch%22:%22earth%20observation%22%7D (visité le 23/05/2024).
- Space debris by the numbers. en. Déc. 2023. url : https://www.esa.int/Space_Safety/Space_Debris/Space_debris_by_the_numbers (visité le 23/05/2024)
- Gencer Sumbul et al. « Bigearthnet : A Large-Scale Benchmark Archive for Remote Sensing Image Understanding ». en. In : IGARSS 2019 - 2019 IEEE International Geoscience and Remote Sensing Symposium. Yokohama, Japan : IEEE, juill. 2019, p. 5901-5904. isbn : 978-1-5386-9154-0. doi : 10.1109/IGARSS.2019.8900532. url : <https://ieeexplore.ieee.org/document/8900532/> (visité le 08/04/2024).
- Christian Szegedy et al. « Rethinking the Inception Architecture for Computer Vision ». In : (déc. 2015). arXiv :1512.00567 [cs]. doi : 10.48550/arXiv.1512.00567. url : <http://arxiv.org/abs/1512.00567> (visité le 16/04/2024).
- Neil C. Thompson et al. « The Computational Limits of Deep Learning ». In : (juill. 2022). arXiv :2007.05558 [cs, stat]. doi : 10.48550/arXiv.2007.05558. url : <http://arxiv.org/abs/2007.05558> (visité le 16/05/2024)