

Étude de faisabilité d'un discriminant V_{bb} / H_{bb}

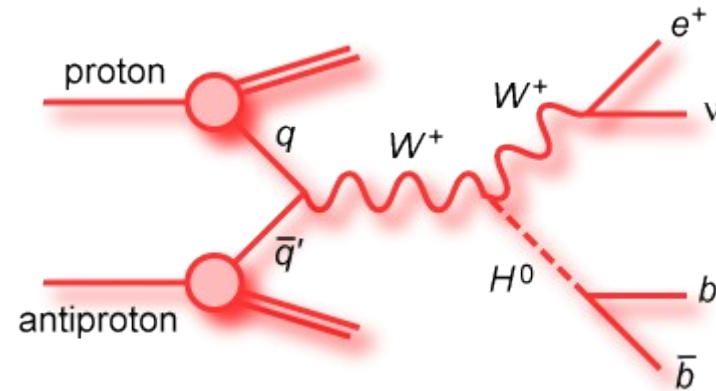
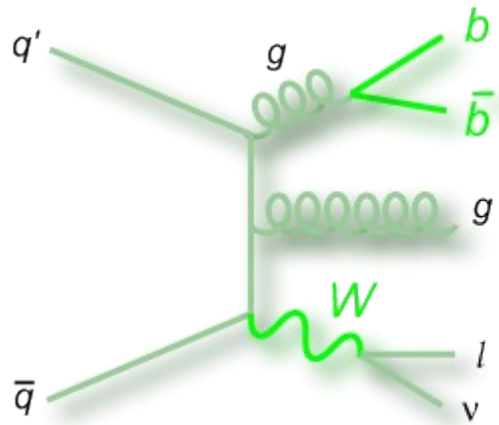
Groupe D0 de Strasbourg

Sebastien GREDER
Florian MICONI
Isabelle RIPP-BAUDOT

Plan

- Introduction : Le contexte physique.
- Les variables discriminantes.
- Combinaisons et optimisations (Arbres de décisions et réseau de neurone).
- Conclusion et perspectives.

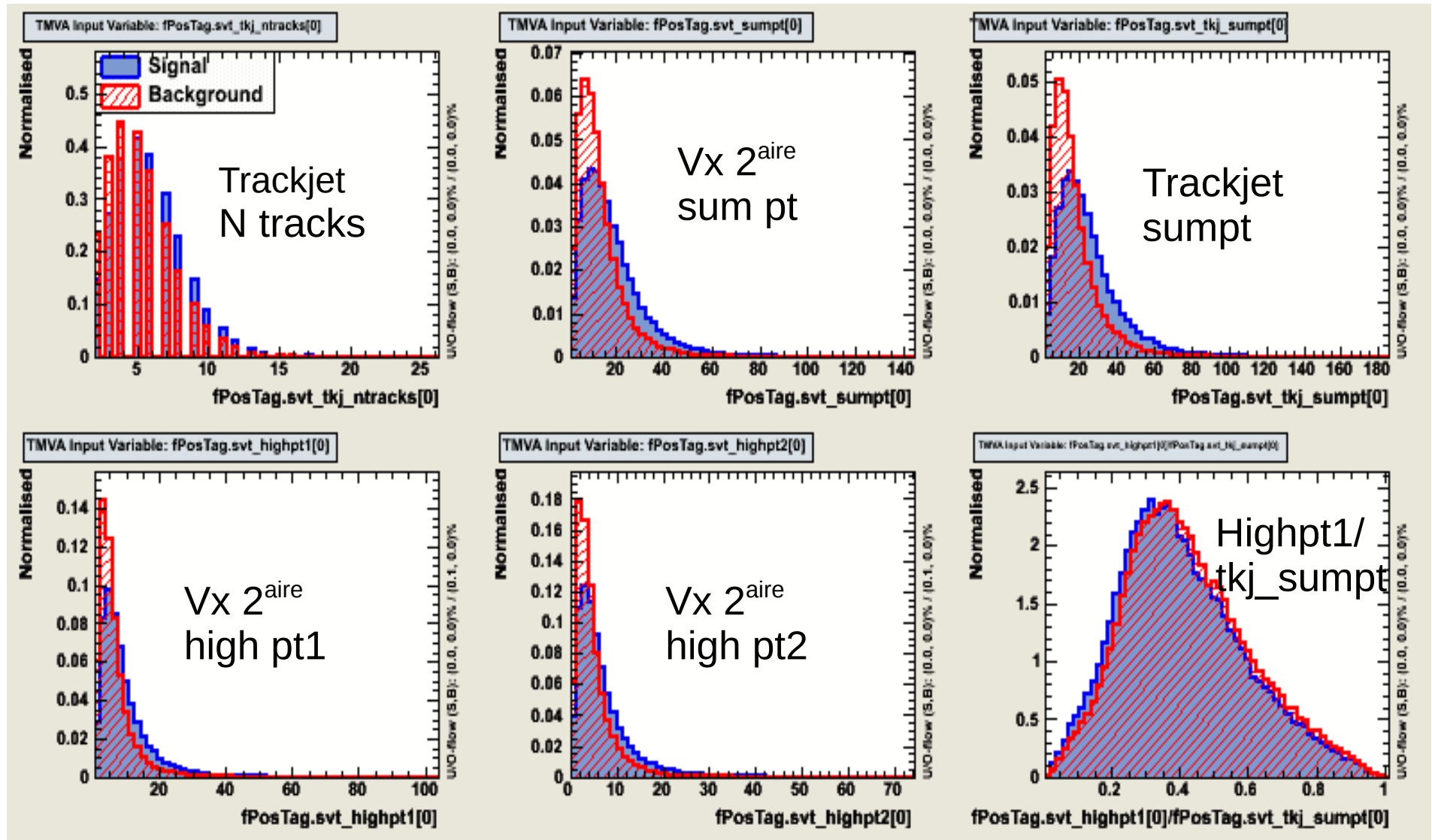
Introduction



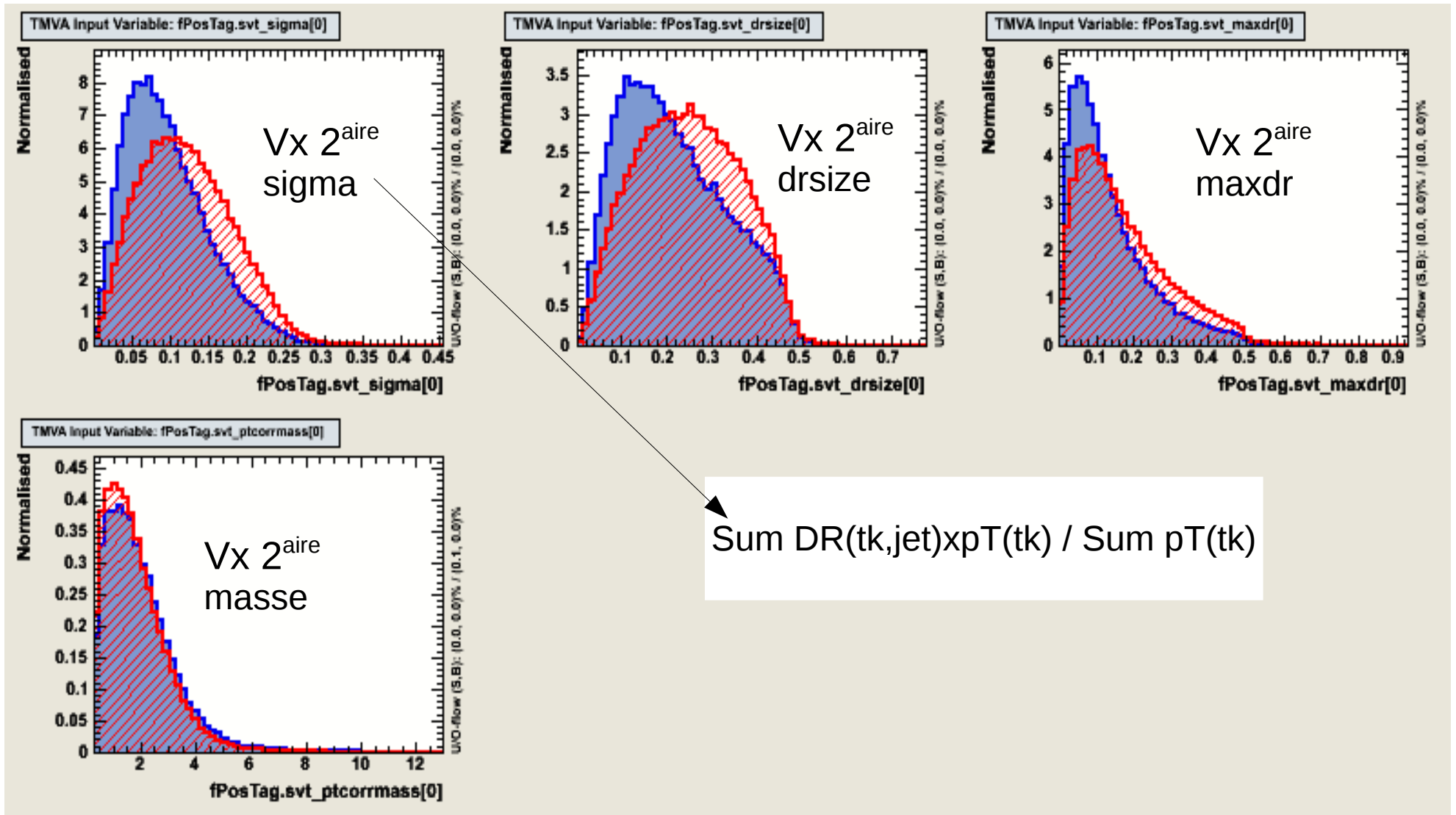
DataSet & release :

- re-caffed MC4; p21.11.00.
 - >WH, $m_H = 100 - 150$ GeV.
 - >Wbb/Zbb (+Wbbj...)
- TMVA 3.9.6.
- Root 5.23.

Les variables discriminantes



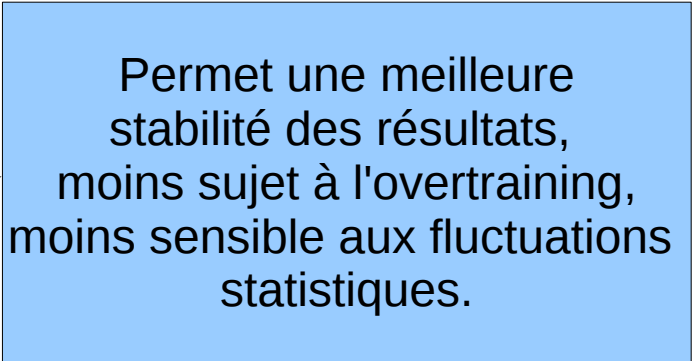
Les variables discriminantes



Les arbres de décision

5 Conditions de sélection de traces :

- SL (Super Loose).
- ML (Medium Loose).
- LX (Loose X).
- L (Loose).
- T (Tight).
- JLIP.



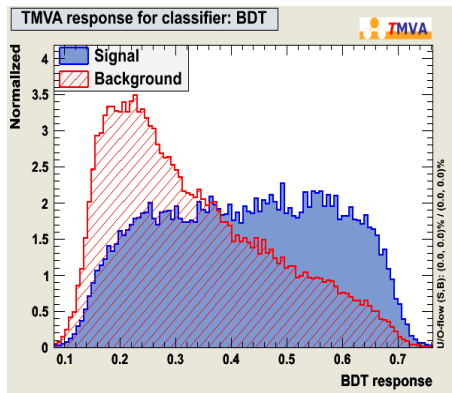
Permet une meilleure stabilité des résultats, moins sujet à l'overtraining, moins sensible aux fluctuations statistiques.

Forêt d'arbre : random forest.

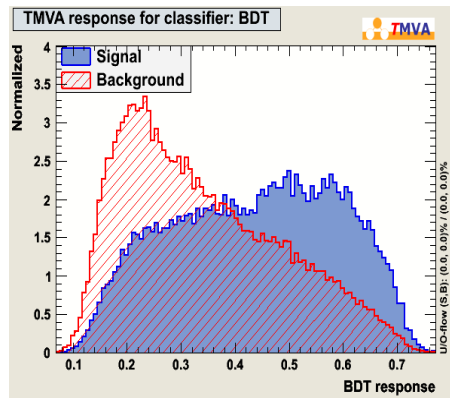
- Entraîné sur un signal $m_H = 100$ GeV et un bruit de fond W_{bb} et Z_{bb} mélangés.

Les arbres de décision

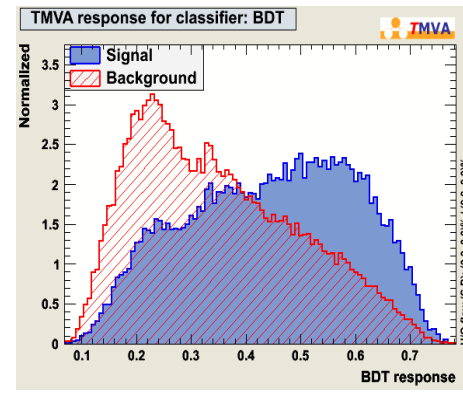
Sorties des BDTs.



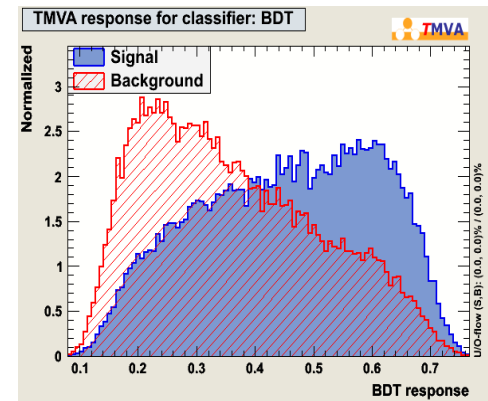
Vertex SL



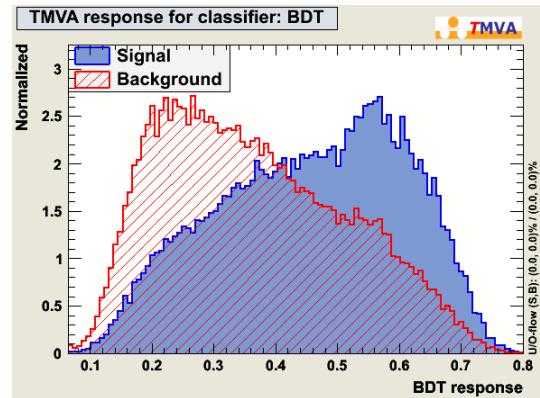
Vertex ML



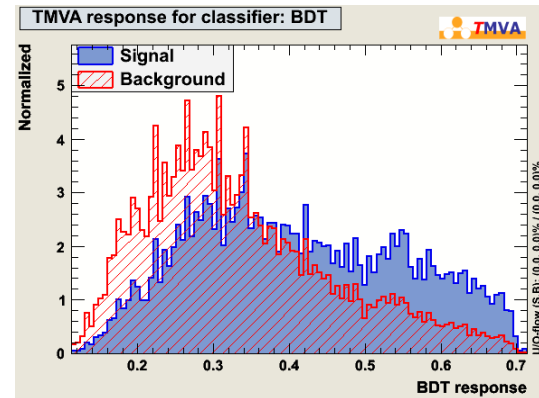
Vertex LX



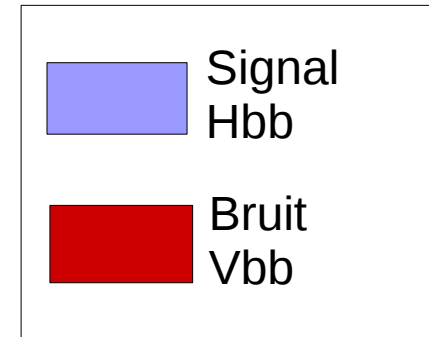
Vertex L



Vertex T

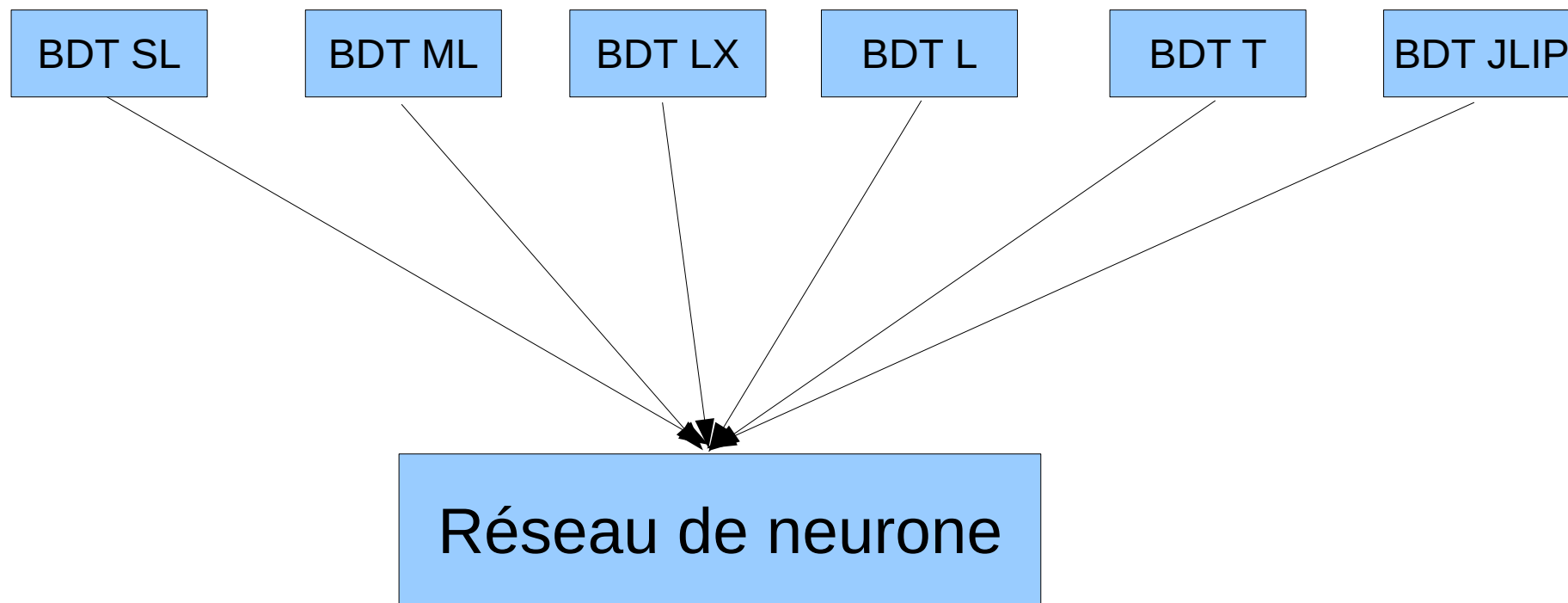


JLIP



Le réseau de neurones

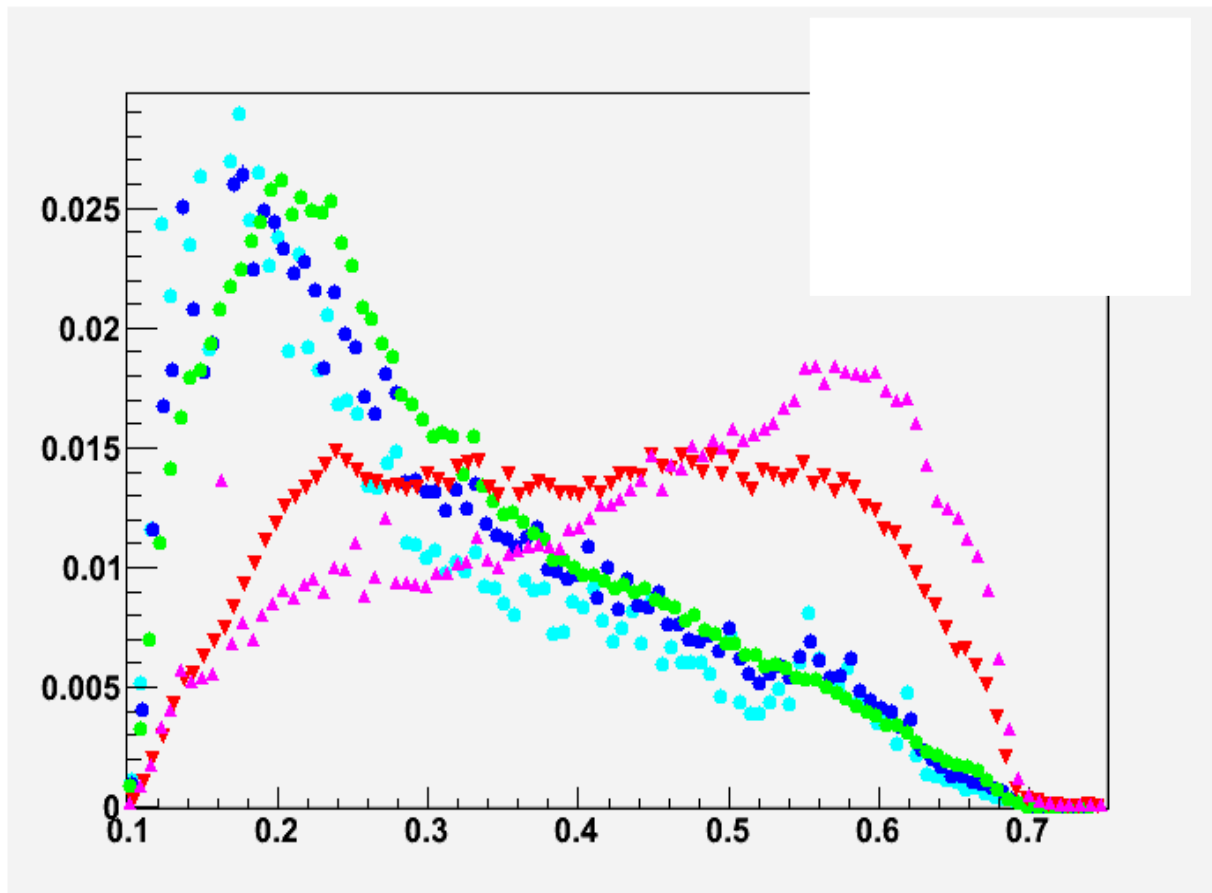
Variables d'entrées.



- Exploite les corrélations non linéaires.
- Permet d'avoir une seule variable de sortie.
- Sortie continue.
- Légèrement plus performant que les méthodes concurrentes pour ce cas.

Le réseau de neurones

Sortie du réseau de neurones.



Sortie du réseau de neurones
pour les processus :

-wbb/zbb.

-wcc/zcc.

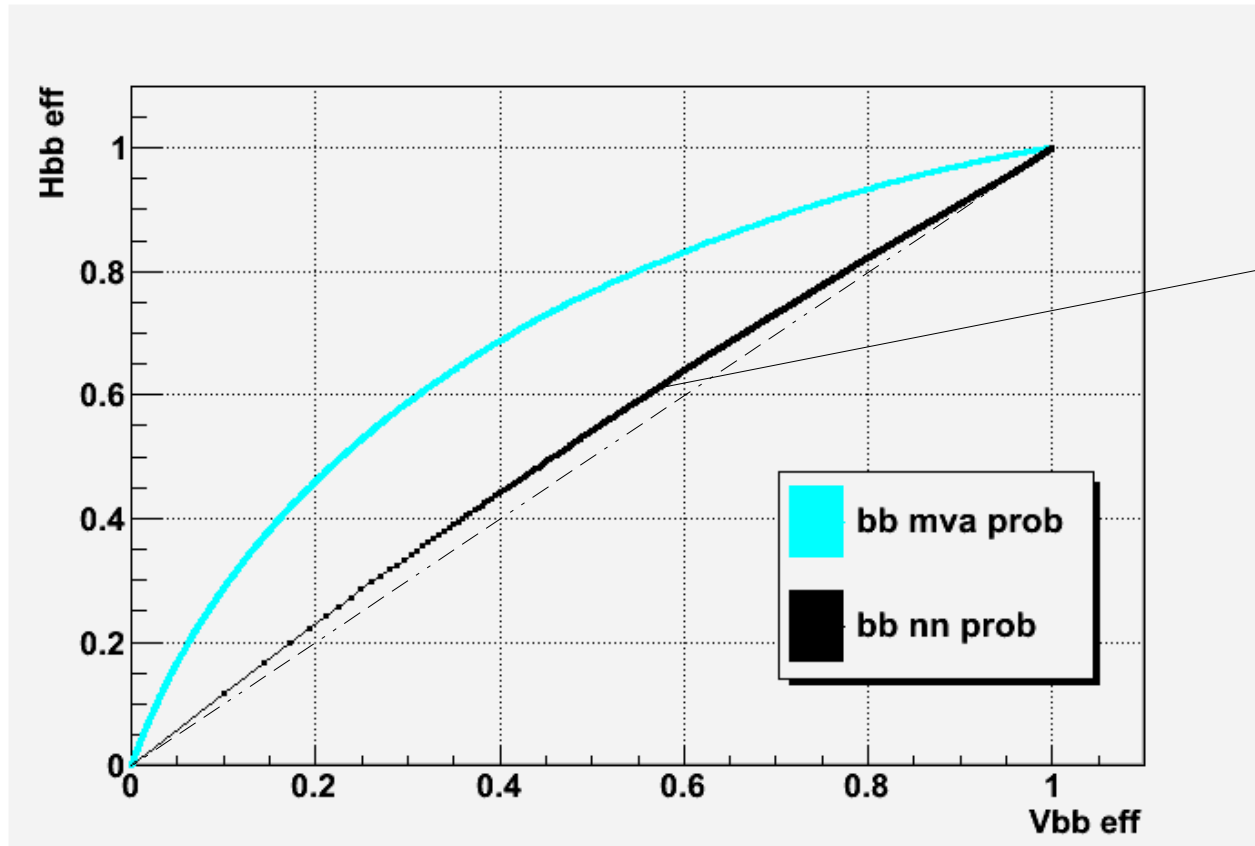
-wjj/zjj.

-ttbar.

-Hbb.

Le réseau de neurones

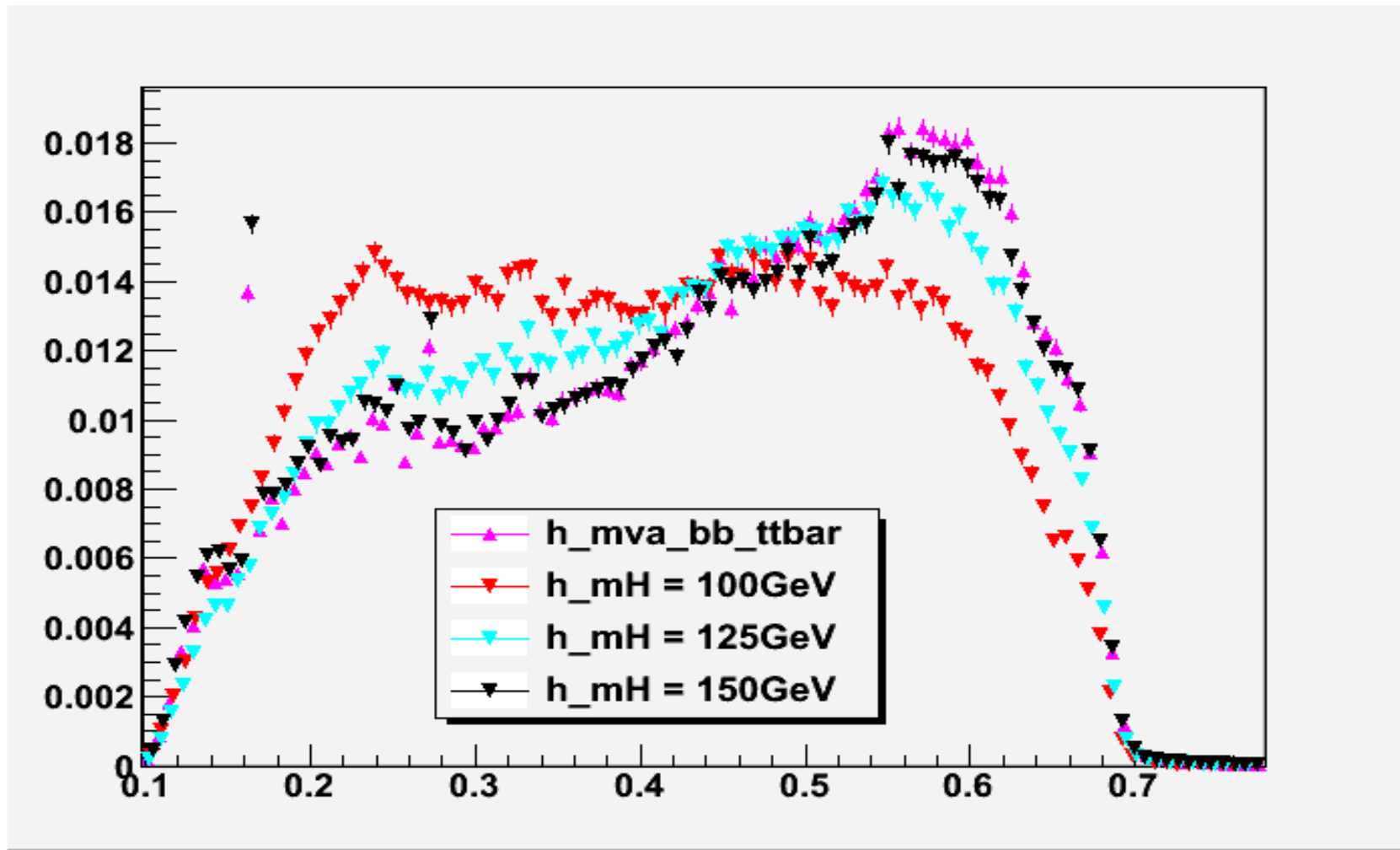
Performance du réseau de neurones.



b-Tagging
actuel de D0.

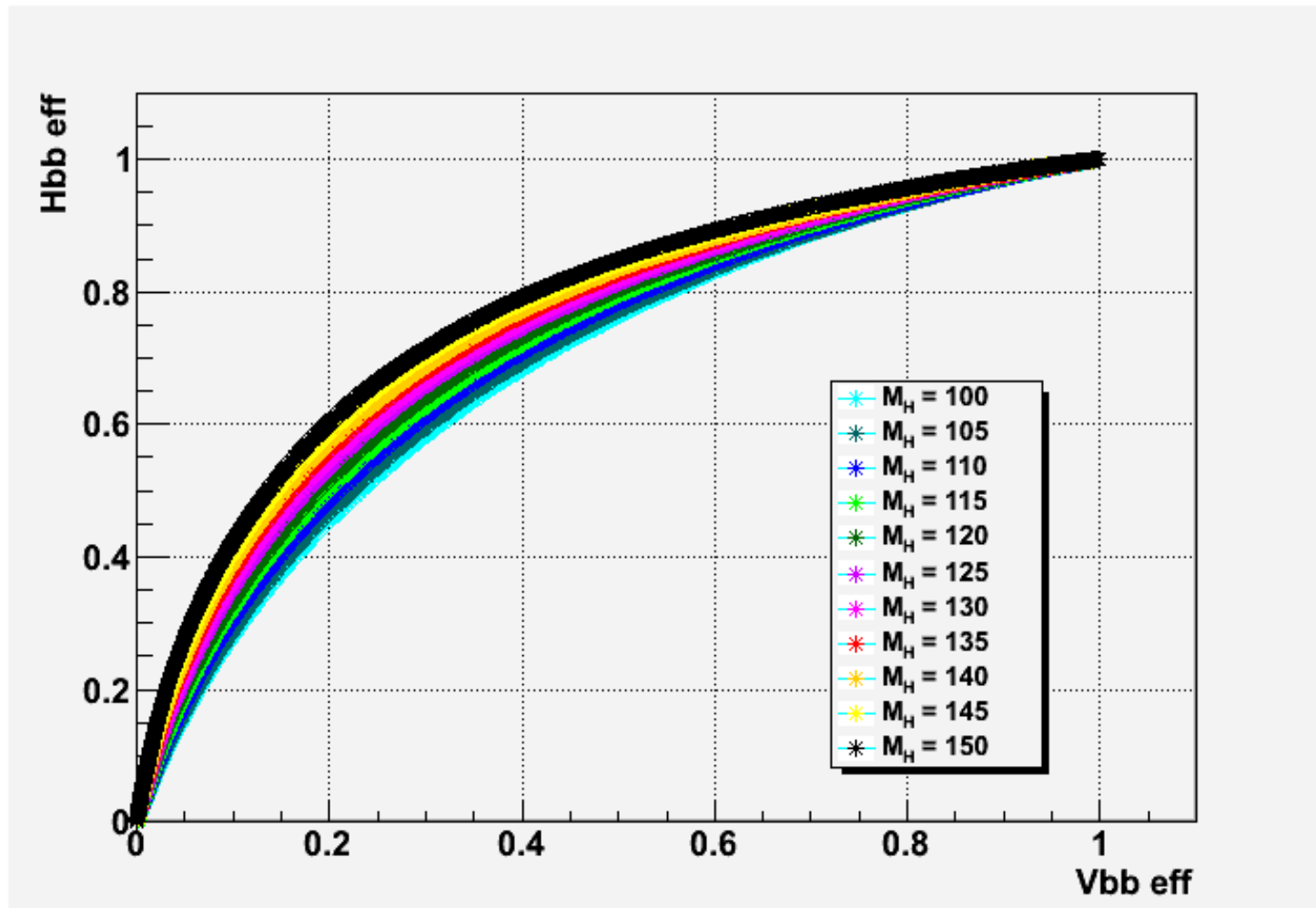
Le réseau de neurones

Évolution de la sortie en fonction de la masse du Higgs.



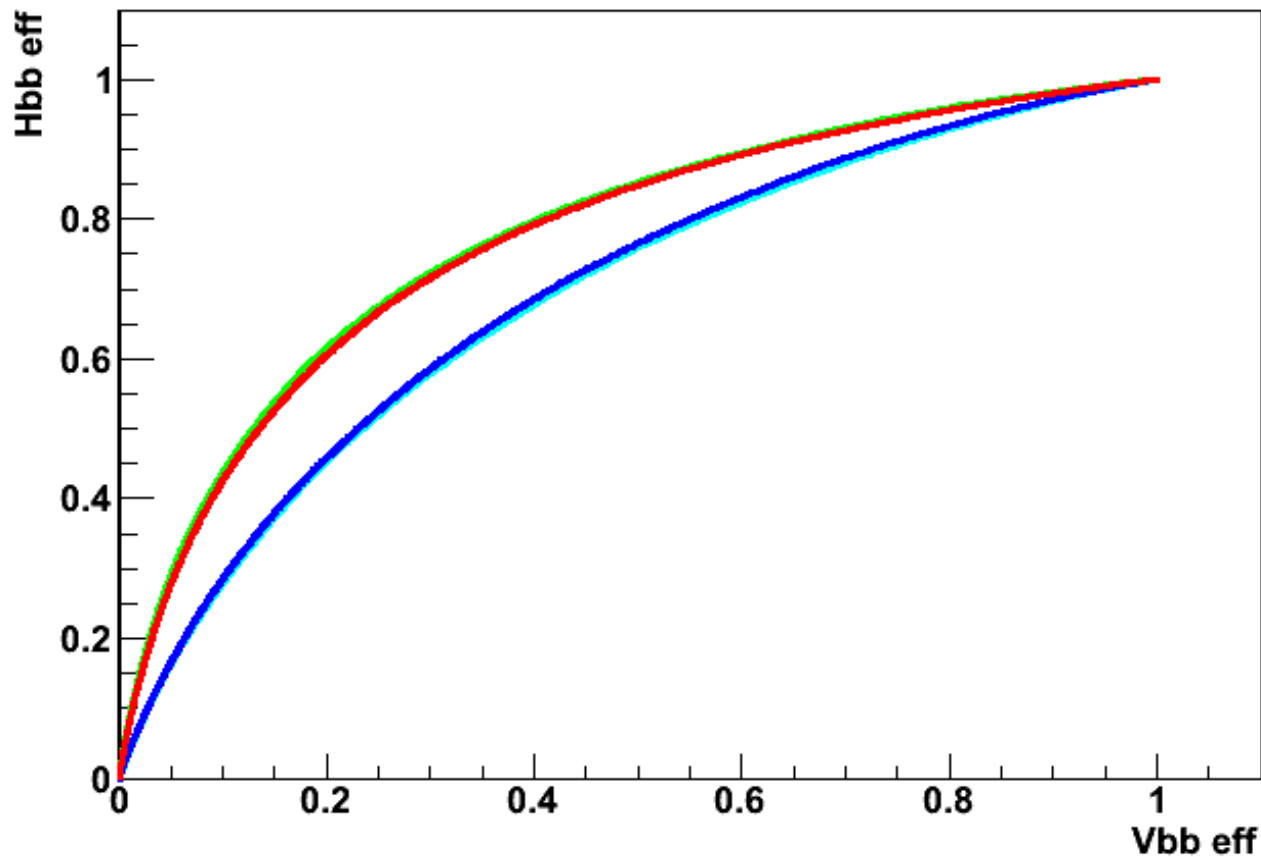
Le réseau de neurones

Évolution des performances en fonction de la masse du Higgs.



Le réseau de neurones

Indépendance des performances par rapport à la masse d'entraînement.



Perf du NN entraîné à 150 GeV
sur un Higgs de 150 GeV

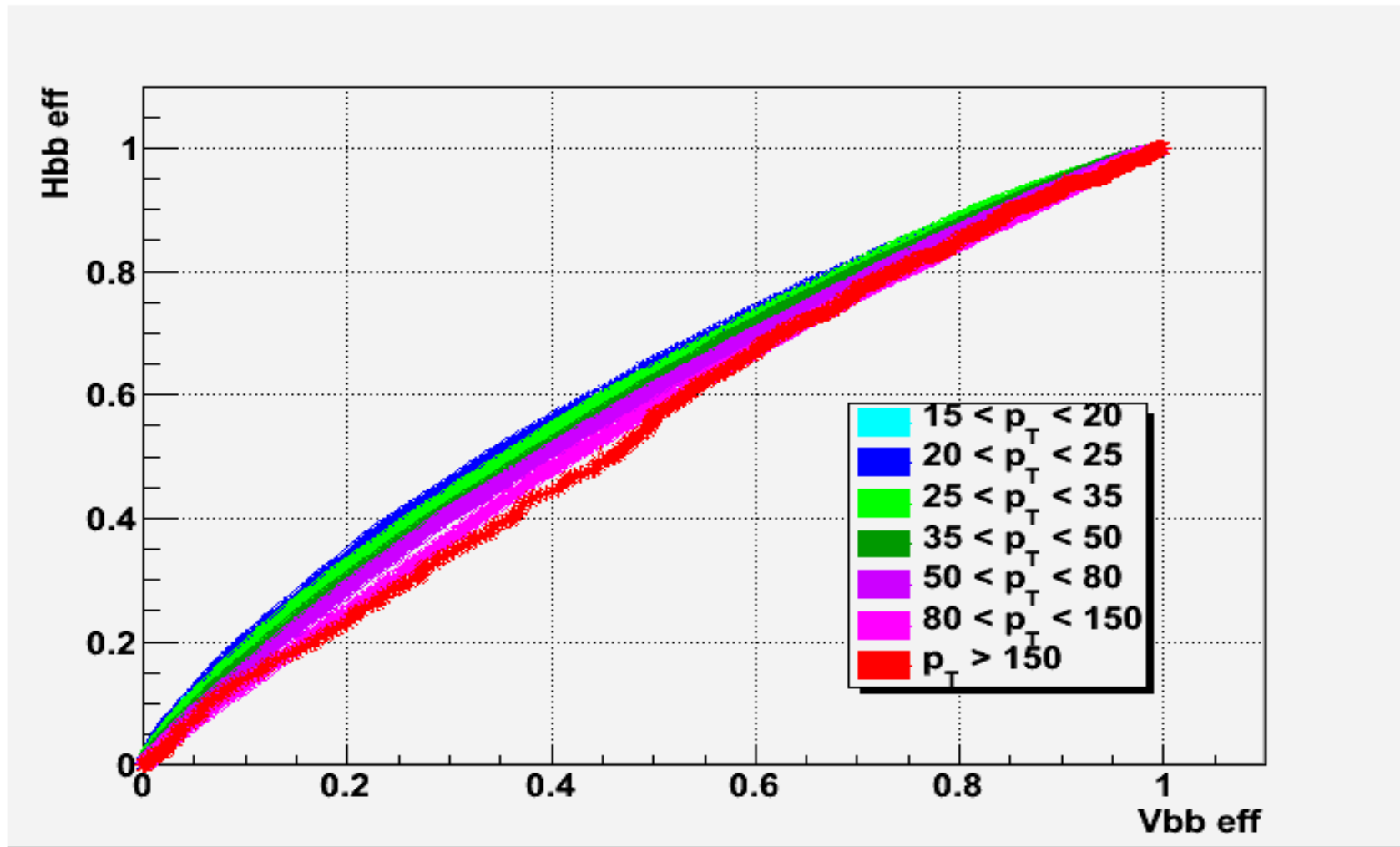
Perf du NN entraîné à 100 GeV
sur un Higgs de 150 GeV

Perf du NN entraîné à 150 GeV
sur un Higgs de 100 GeV

Perf du NN entraîné à 100 GeV
sur un Higgs de 100 GeV

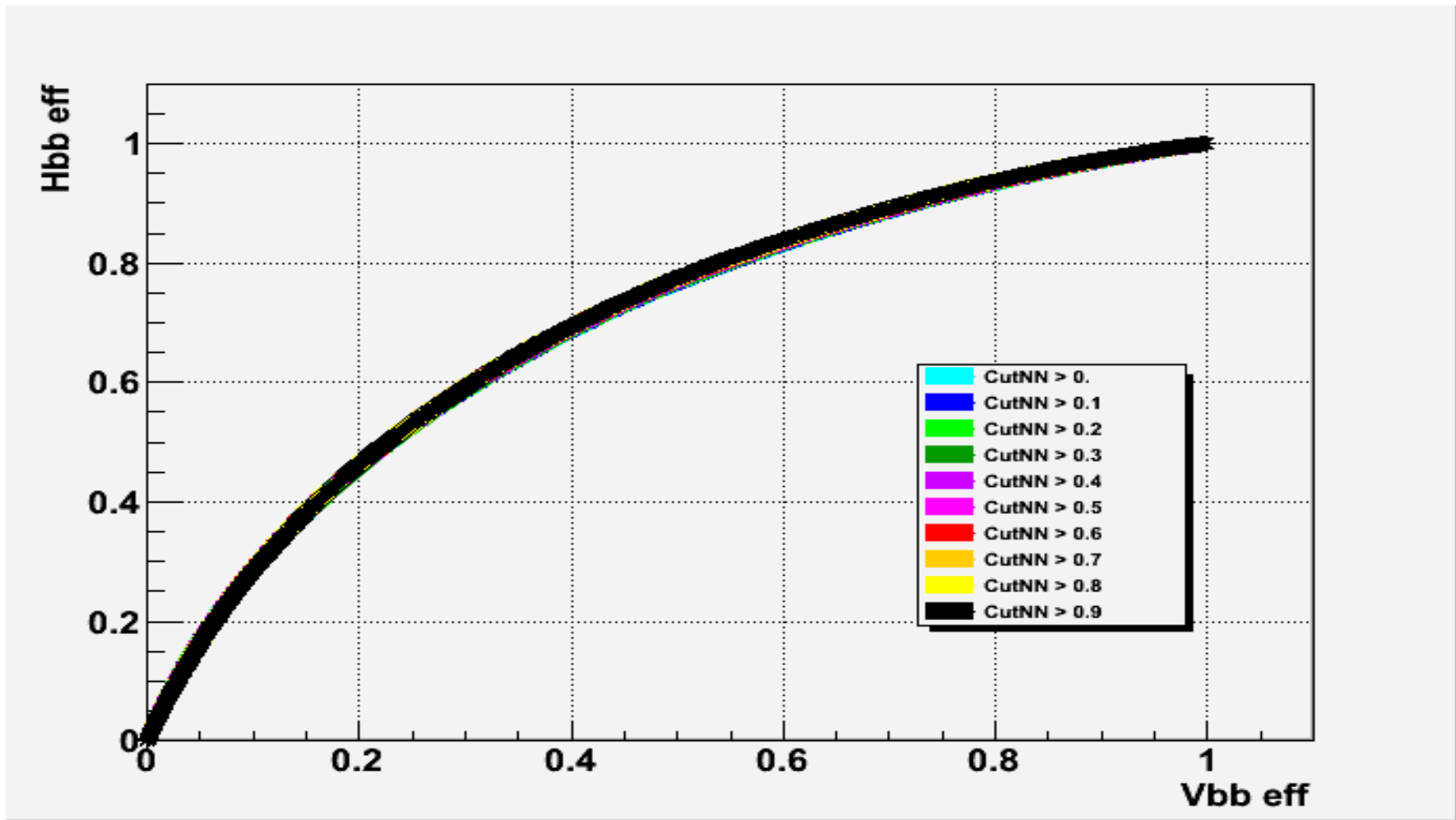
Le réseau de neurones

Évolution des performances en fonction de p_T .



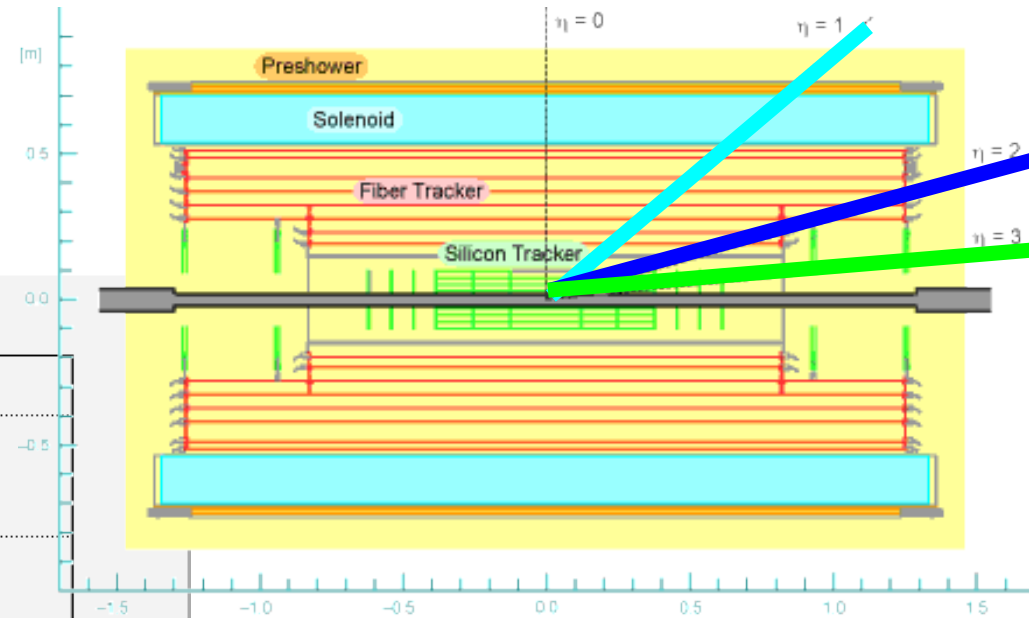
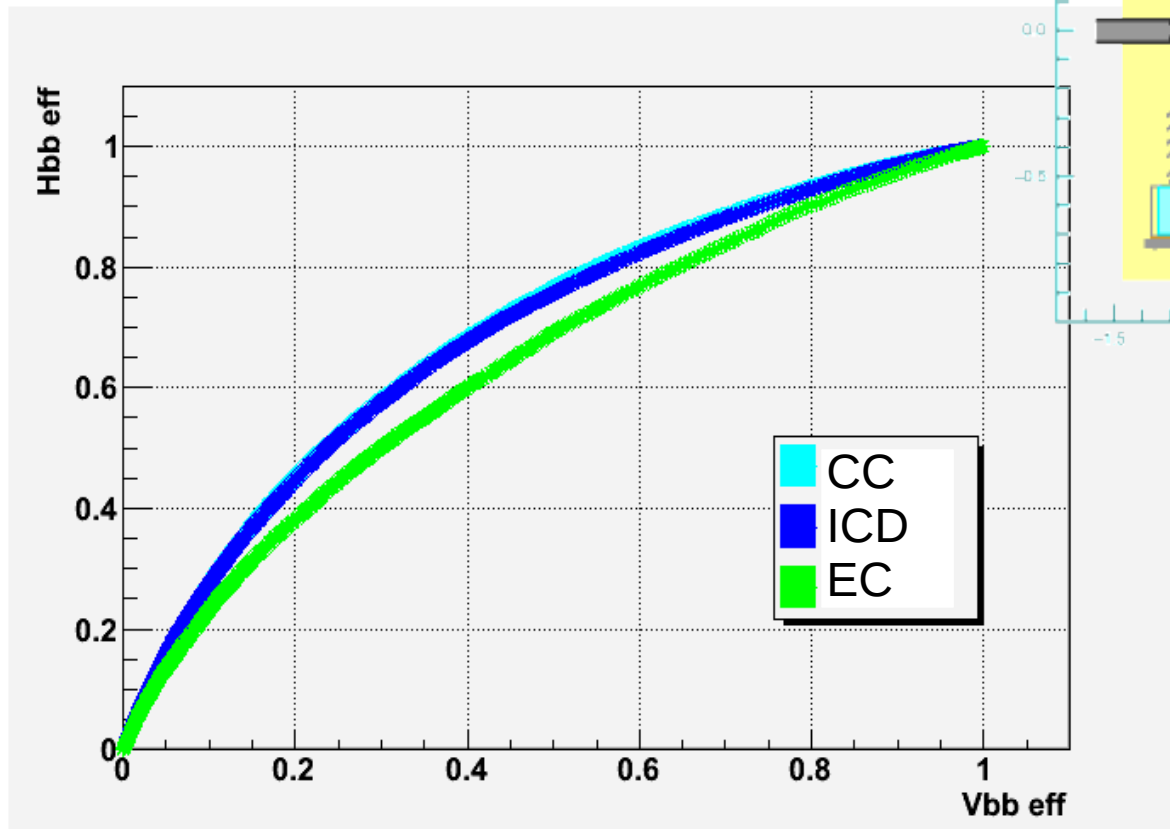
Le réseau de neurones

Dépendance en b-tagging actuel.



Le réseau de neurones

Dépendance pseudo rapidité dans le détecteur D0.



Conclusion et perspectives.

Performances brutes :

- Gain de près de 2x en ratio signal/bruit.
- Indépendant du point de fonctionnement du b-tagging actuel.
- Rejette également les autres bruit de fonds (light et c).
- Efficace pour les analyses ttbar, single top et di-bosons.

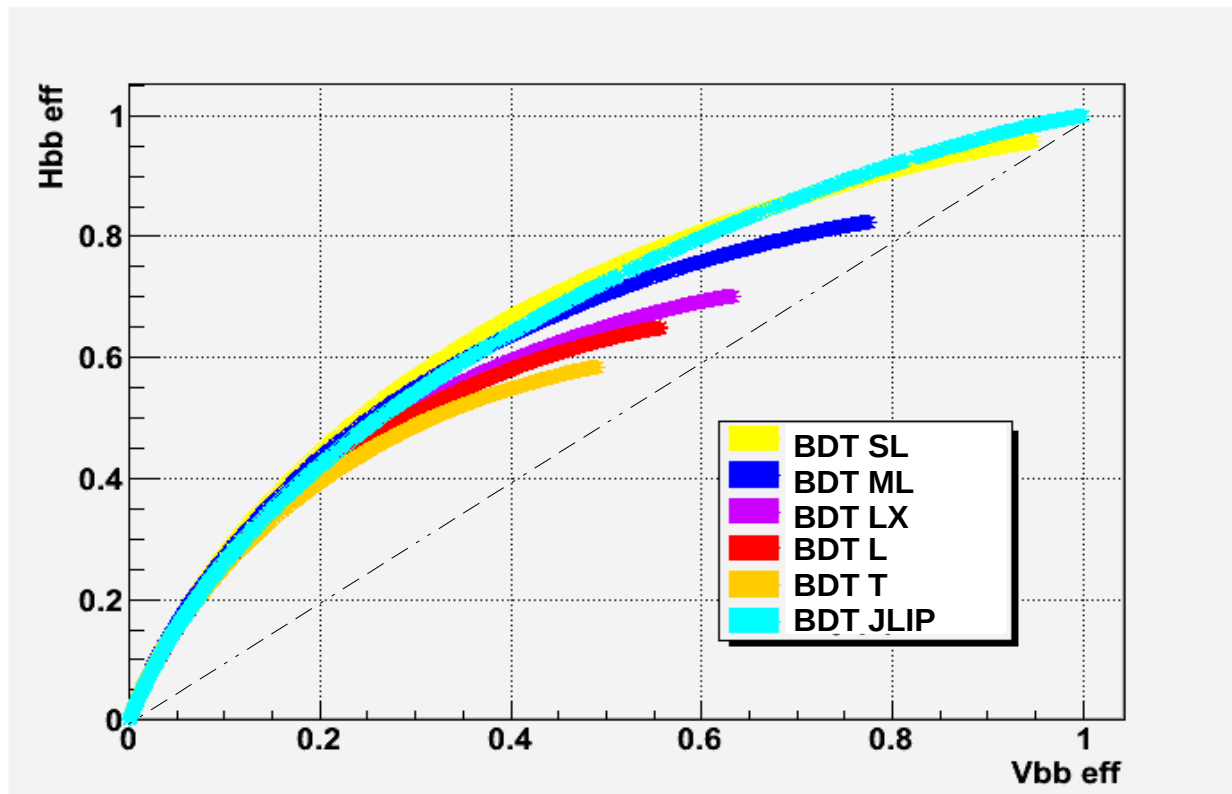
Prochaines étapes :

- Augmentation de la statistique avec les événements $Wbb + nj$.
- Sélection préalable des jets mergés et entraînements sur ceux-ci.**
- Optimisation de certaines variables : par exemple un exposant pour la variable sigma.
- Comportement du réseau de neurones dans les données.**

Backup

Les arbres de décision

Performance des BDTs.



Les arbres de décision

Efficacité en fonction de p_T des BDTs.

