

PHE « *Gluonométrie* »

*Etude de la dynamique des gluons,
du LHC au Collisionneur électrons-ions EIC*

CPhT, IPhT, IPNO, LAL, LLR, LPT, DEDIP, DPhN

(CEA, CNRS, Ecole Polytechnique, Université Paris Sud)

Samuel Wallon (LPT)

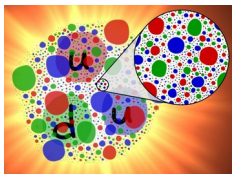
pour le CODIR

Journée du Labex

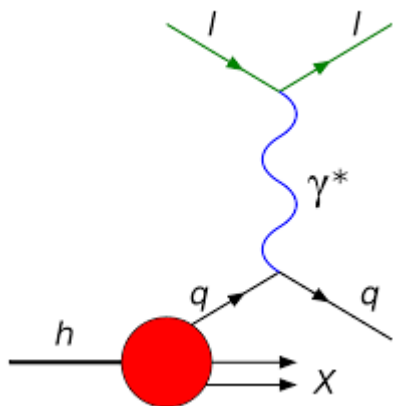
15 novembre 2017

Physique des 2 Infinis et des Origines

Amphi Claude Bloch
IPhT



Sonder l'intérieur d'un hadron



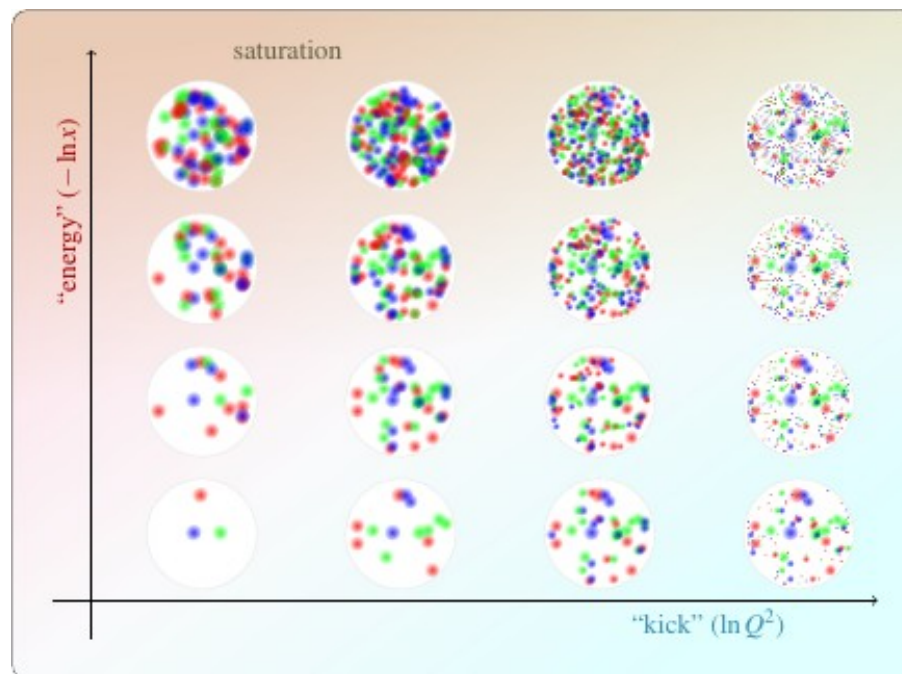
Sonde électromagnétique $\gamma^*(Q^2)$

Processus *inclusif*

→ contenu en quark et gluon : **PDF**

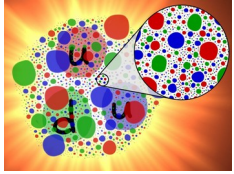
Fraction **x** de l'impulsion du proton

Résolution = $1/Q$

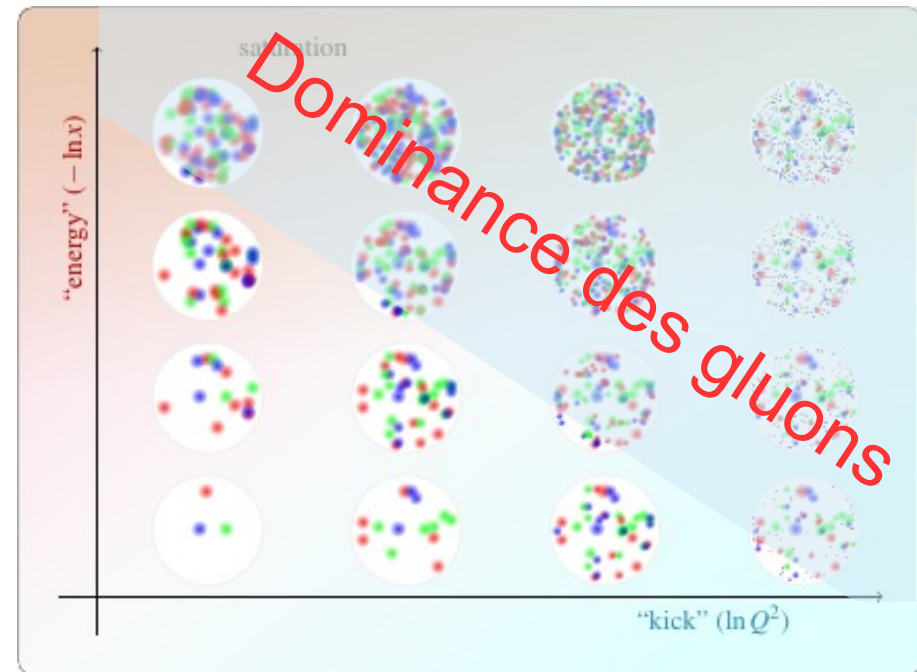
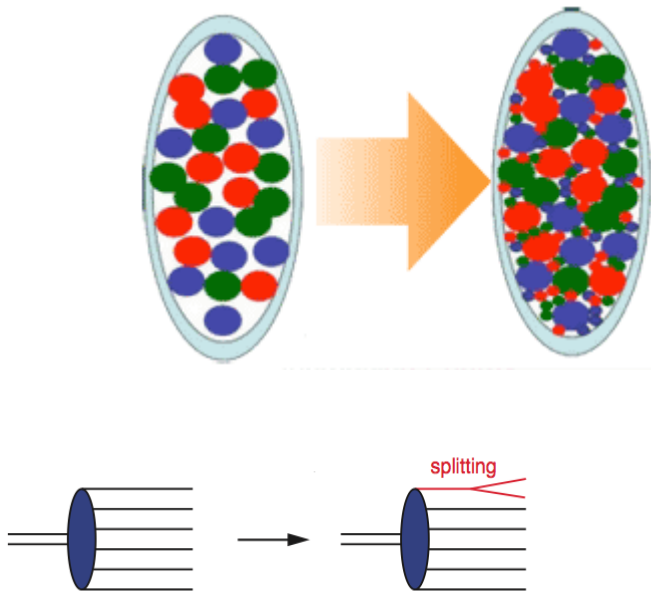


Tomographie hadronique **1-d**

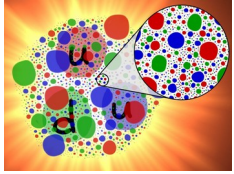
Remarque : source de γ = lepton ou proton (collision ultra-périphériques au LHC)



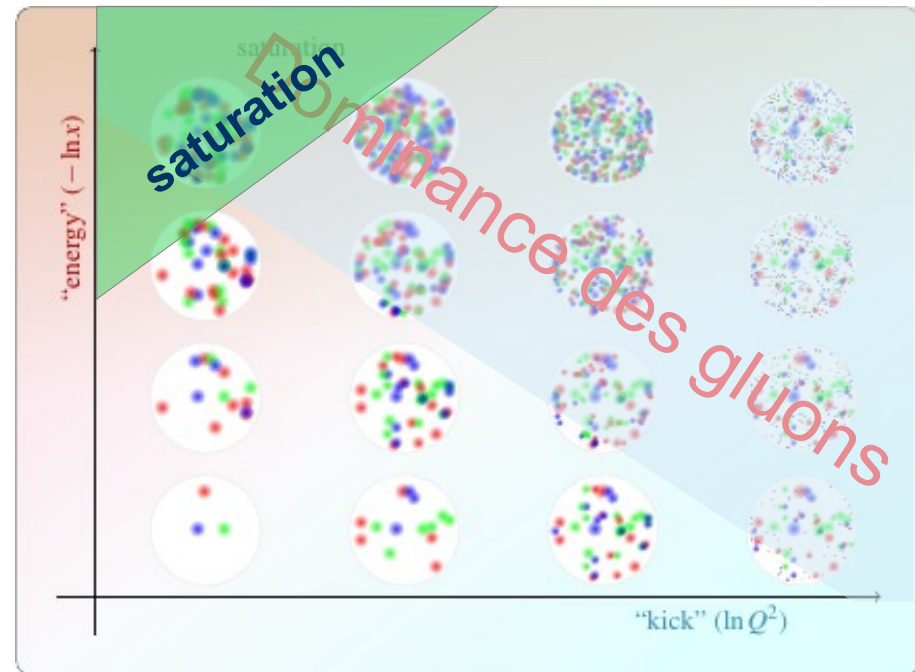
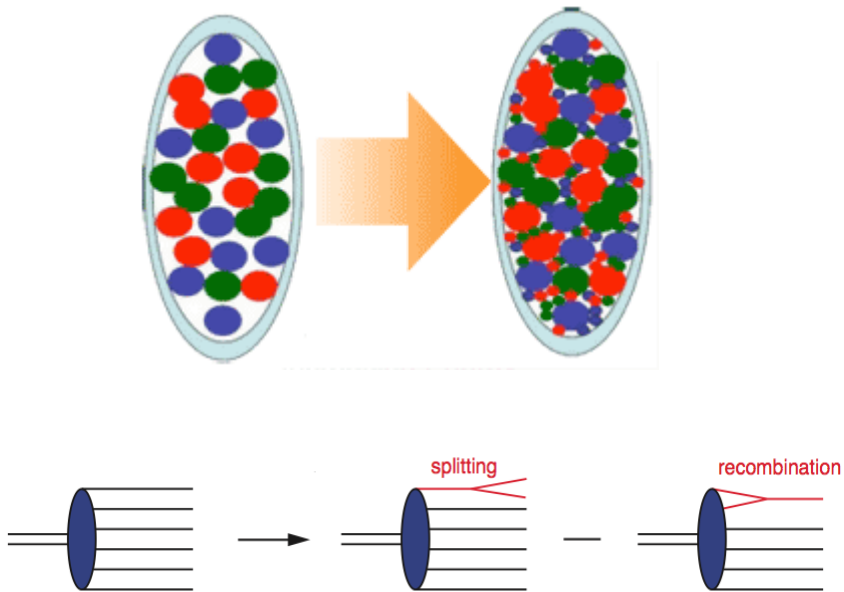
Sonder l'intérieur d'un hadron à très haute énergie (LHC, EIC, LHeC)



Tomographie hadronique **1-d**

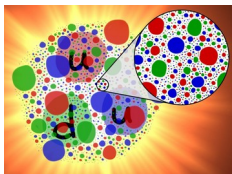


Sonder l'intérieur d'un hadron à très haute énergie (LHC, EIC, LHeC)

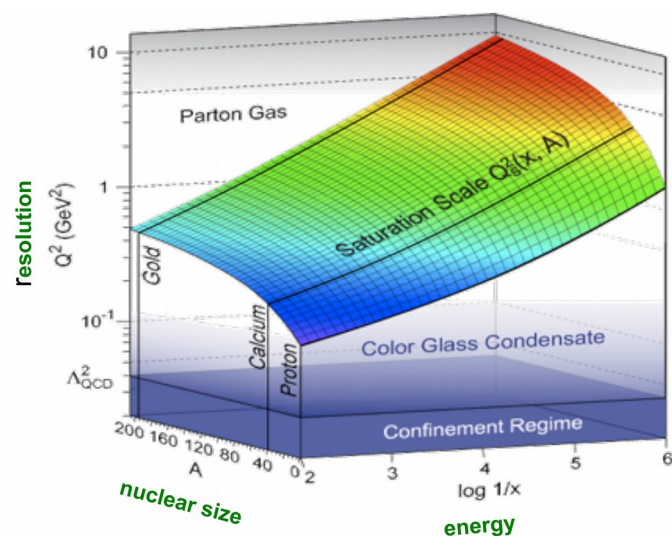


Tomographie hadronique **1-d**

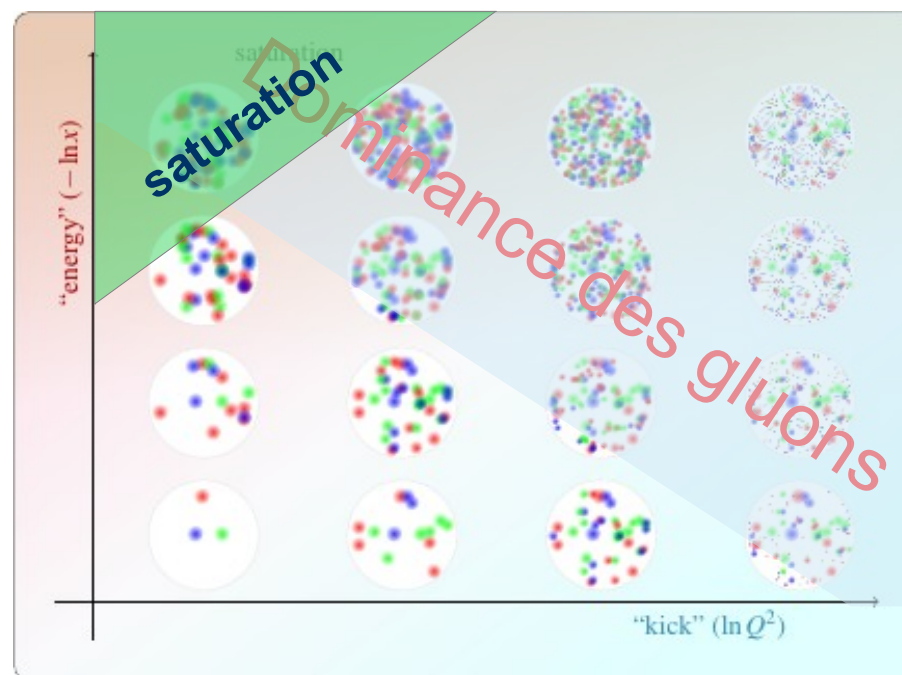
Théorie : CPhT, IPhT, LPT



Sonder l'intérieur d'un hadron et d'un ion à très haute énergie (LHC, EIC, LHeC)



Saturation
dans le **proton**
et les **noyaux**



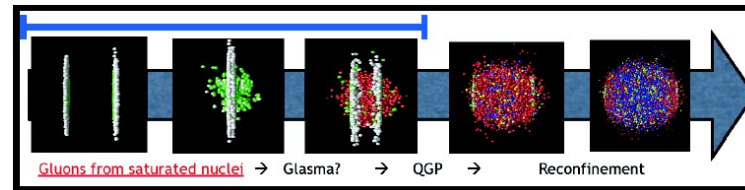
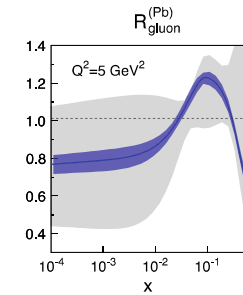
Tomographie hadronique **1-d**

Théorie : **CPhT, IPhT, LPT**

L'effet des distributions de gluons est central à très haute énergie

Exemple : effets nucléaires froids pour le plasma quark-gluon

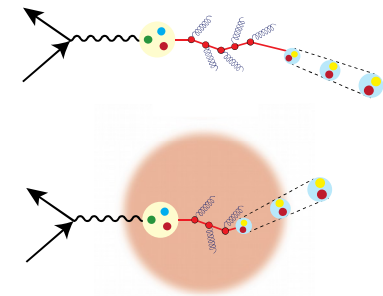
- PDF nucléaires : gluon = terra incognita
(anti)shadowing, effets de la saturation



- Comment la matière nucléaire répond-elle au passage d'une charge colorée qui la traverse?

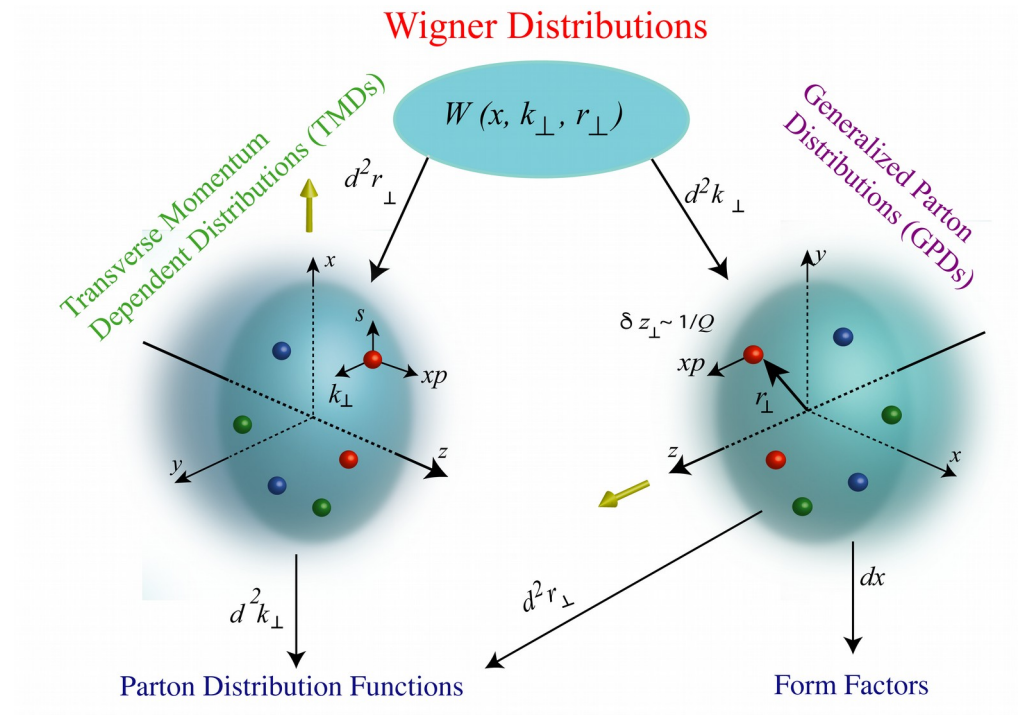
Sondes :

- Jets
- Bosons EW
- J/ψ , Y

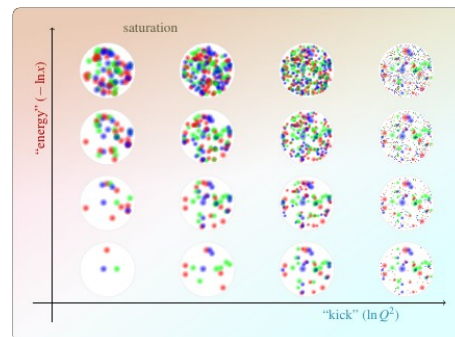


Théorie, phénoménologie, expériences : CPhT, DPhN, IPNO, IPhT, LAL, LLR, LPT

Tomographie multidimensionnelle des hadrons

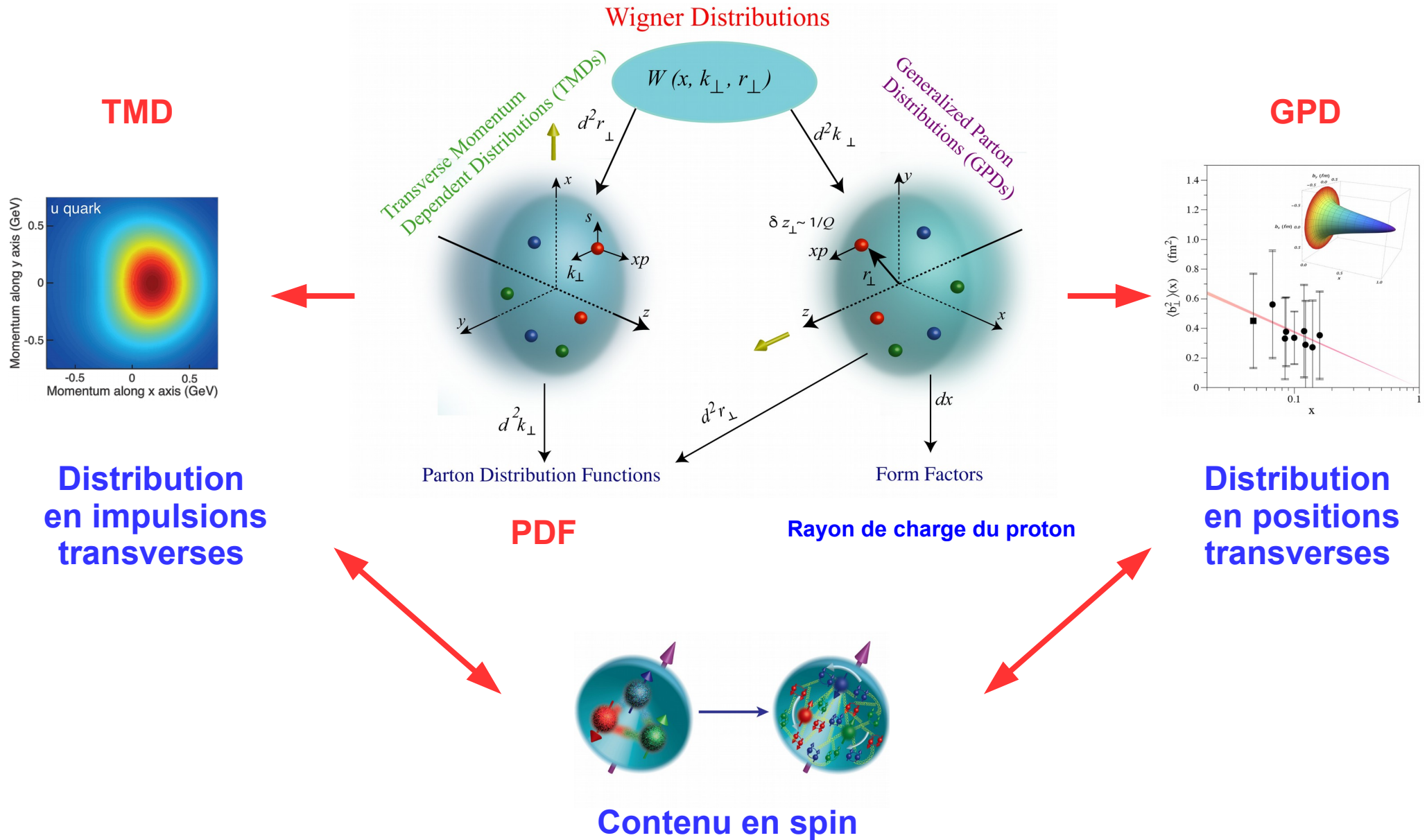


Outils :
processus exclusifs
et semi-inclusifs



Tomographie hadronique 1-d

Tomographie multidimensionnelle (5-d) des hadrons



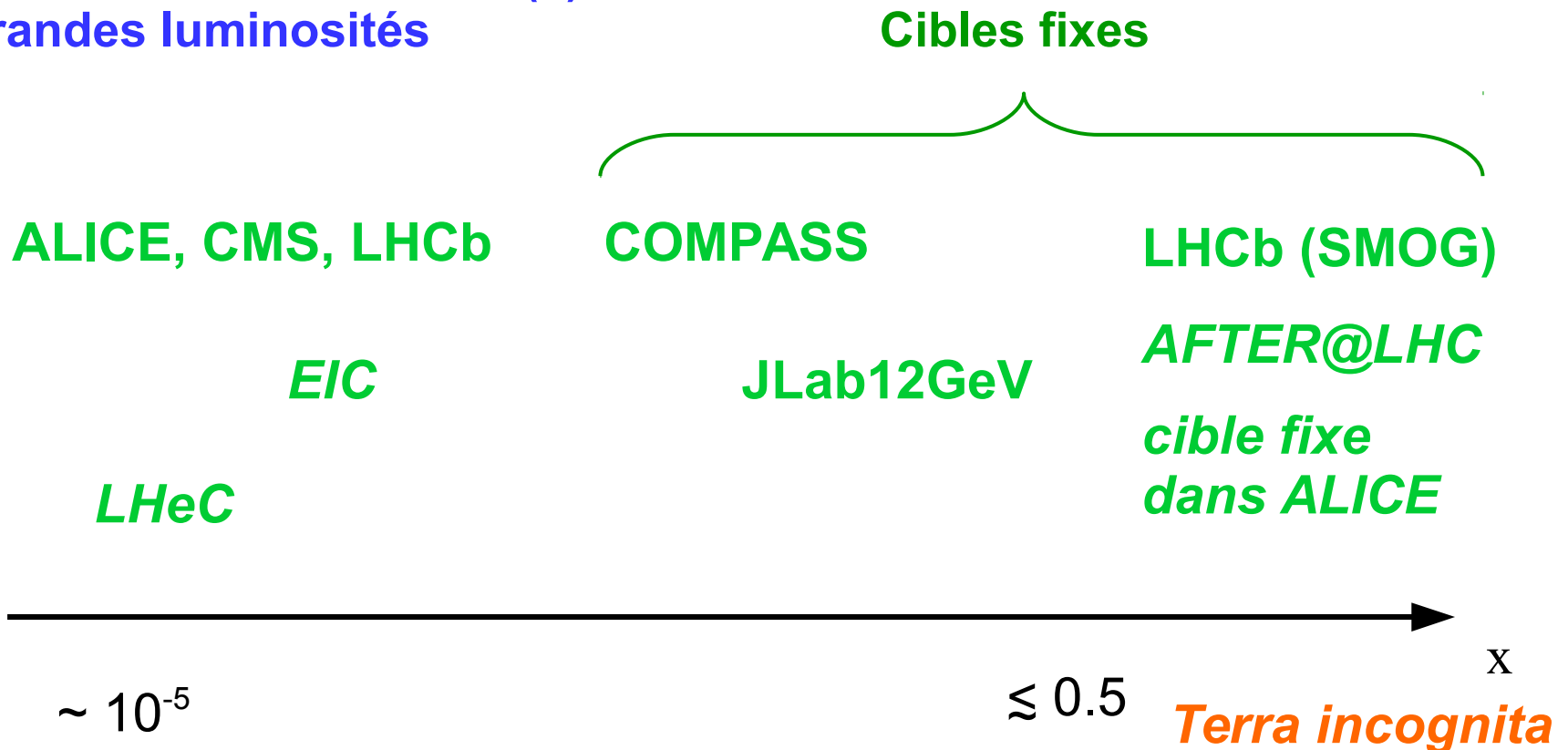
Théorie, phénoménologie, expériences : CPhT, DPhN, IPNO, IPhT, LPT

Développements expérimentaux et instrumentaux :

- *Couverture de régions nouvelles en x*
- *Mesures de précision dans tout le domaine cinématique*

en cours ou en *projet* :

- $e(\mu)p$, eA , pp , pA en mode collisionneur et en mode cible fixe
- Polarisation de la cible (p)
- Polarisation du faisceau (e)
- Grandes luminosités



Développements expérimentaux et instrumentaux :

Expertise expérimentale de premier plan :

- Physique des accélérateurs, extraction de faisceau (cristaux)
- Cibles
- Détecteurs (exemple : Micromegas pour EIC)
- Calorimétrie
- Générateurs d'événements et simulations
- Phénoménologie (exemples : extraction des GPDs, mesure des quarkonia...)

DEDIP, DPhN, IPNO, LAL, LLR

Développements théoriques, expérimentaux et instrumentaux :

Expertise expérimentale de premier plan :

- Physique des accélérateurs, extraction de faisceau (cristaux)
- Cibles
- Détecteurs (exemple : Micromegas pour EIC)
- Calorimétrie
- Générateurs d'événements et simulations
- Phénoménologie (exemples : extraction des GPDs, mesure des quarkonia...)

DEDIP, DPhN, IPNO, LAL, LLR

Expertise théorique de premier plan :

- Physique de la saturation : théorie et phénoménologie
- Physique du spin et des processus exclusifs: théorie et phénoménologie
- Expertises croisées (TMD, small-x, GPD) en lien avec la tomographie 5D
- Physique des quarkonia
- Physique des jets
- Calculs de précision

CPhT, DPhN, IPhT, IPNO, LPT

Gluonométrie

Expertise expérimentale de premier plan :

- Physique des accélérateurs, extraction de faisceau (cristaux)
- Cibles
- Détecteurs (exemple : Micromegas pour EIC)
- Calorimétrie
- Générateurs d'événements et simulations
- Phénoménologie (exemples : extraction des GPDs, mesure des quarkonia...)

Expertise théorique de premier plan :

- Physique de la saturation : théorie et phénoménologie
- Physique du spin et des processus exclusifs: théorie et phénoménologie
- Expertises croisées (TMD, small-x, GPD) en lien avec la tomographie 5D
- Physique des quarkonia
- Physique des jets
- Calculs de précision
- **Reconnaissance au meilleur niveau mondial des huit laboratoires dans ces thématiques (CPhT, IPhT, IPNO, LAL, LLR, LPT, DEDIP, DPhN)**
- **Multiples collaborations croisées déjà existantes entre ces différentes équipes (th.-th., th.-exp., exp.-exp.)**
- **Projet fédérateur basé sur un ensemble unique de forces, très complémentaires**
- **Impact attendu très fort à l'international, à court, moyen et long termes**