

Séquence 4 : Les outils d'aide à la fertilisation

Agathe Deulvot, Rémi Conrozier, Matthieu Bravin et Antoine Versini

Qu'est-ce qu'un outil d'aide à la décision de la fertilisation ?

Ensemble des démarches d'aide au raisonnement permettant à une personne donnée d'**opter pour la meilleure dose de fertilisant et date d'apport**, en tenant compte d'une mesure du milieu.

L'ensemble de ces démarches comprend :

- une mesure (qu'elle soit réalisée par un instrument ou non),
- des règles de décisions explicites associées à cette mesure,
- un ensemble de processus permettant de transmettre la préconisation.

Ministère de l'agriculture, de l'agroalimentaire et de la forêt - 2016

A quoi sert un OAD Fertilisation ?

**Promouvoir une
gestion durable
de la fertilité des
sols**



**Garantir la
nutrition
des
cultures**

Effets amendants

- pH
- MO sol



P, cations



N

Effets fertilisants

- Nutriments
majeurs et
oligo-éléments

A quoi sert un OAD Fertilisation ?

Promouvoir une gestion durable de la fertilité des sols

Effets amendants

- pH
- MO sol

- Analyses régulières de terre
- Seuils inférieurs établis à dire d'expert
- Préconisation d'amendements: quantité de matières chaulantes ou de MO à apporter

A quoi sert un OAD Fertilisation ?

**Promouvoir une
gestion durable
de la fertilité des
sols**



**Garantir la
nutrition
des
cultures**

Effets amendants

- pH
- MO sol



P, cations



N

Effets fertilisants

- Nutriments
majeurs et
oligo-éléments

A quoi sert un OAD Fertilisation ?

- **Déterminer la quantité optimum d'éléments fertilisants à apporter**
- Limiter le gaspillage et les impacts environnementaux

**Garantir la
nutrition
des
cultures**

Effets fertilisants

- **Nutriments
majeurs et
oligo-éléments**

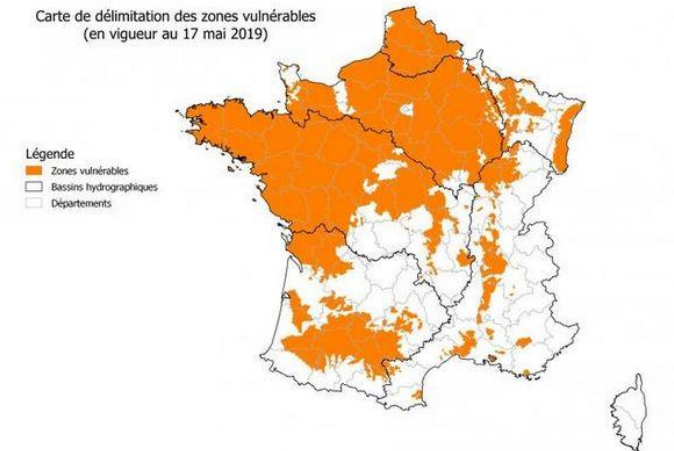
Les obligations réglementaires

La directive Nitrates

Visée à réduire la pollution des aquifères, eutrophisation et marées vertes

1. Périodes d'interdiction d'épandage des engrais azotés
2. Stockage des effluents d'élevage
3. Equilibre de la fertilisation azotée
4. Plan de fumure et cahier d'enregistrement des pratiques
5. Quantité maximale d'azote contenue dans les effluents d'élevage pouvant être épandue annuellement par chaque exploitation
6. Conditions d'épandage (cours d'eau, pentes, sols détremés inondés enneigés ou gelés)
7. Couverture végétale au cours des périodes pluvieuses
8. Couverture végétale permanente le long de certains cours d'eau

Carte de délimitation des zones vulnérables
(en vigueur au 17 mai 2019)



Crédits : Ministère de l'Environnement

Les obligations réglementaires

La directive NEC

Vise à réduire la pollution de l'air

Pistes de réduction de la volatilisation ammoniacale

1. Interdiction de l'urée → Bonne pratiques
2. Taxation des engrais N en fonction de leur potentiel de volatilisation
3. Mise aux normes des bâtiments d'élevage
4. Utilisation de matériels moins émissifs tels que pendillards, injecteurs et enfouisseurs d'engrais



Polluants (réduction exprimée en % des émissions de 2005)	Objectifs 2020	Objectifs 2025	Objectifs 2030	Réductions observées en 2014
SO ₂	-55 %	-66%	-77 %	- 63 %
NOx	-50 %	-60%	-69 %	- 38 %
COVNM	-43 %	-47%	-52 %	- 46 %
PM _{2,5}	-27 %	-42%	-57 %	- 33 %
NH ₃	-4 %	-8%	-13 %	+ 3 %

Source : CITEPA-SECTEN 2016

Les obligations réglementaires

Droit français sur Phosphore via ICPE (Plan d'épandage)

Projet d'arrêté relatif aux prescriptions générales applicables aux matières destinées à être épandues provenant d'installations classées pour la protection de l'environnement, notamment leur épandage et leur stockage.

- prescriptions nouvelles sur le stockage des matières et sur les modalités d'épandages
- systématisation d'analyses de sols
- respect de la balance apport/export sur les NPK
- Limitation des apports sur les NPK
- etc

Les obligations réglementaires

Droit français sur Phosphore via ICPE (Plan d'épandage)

Projet d'arrêté relatif aux prescriptions générales applicables aux matières destinées à être épandues provenant d'installations classées pour la protection de l'environnement, notamment leur épandage et leur stockage.

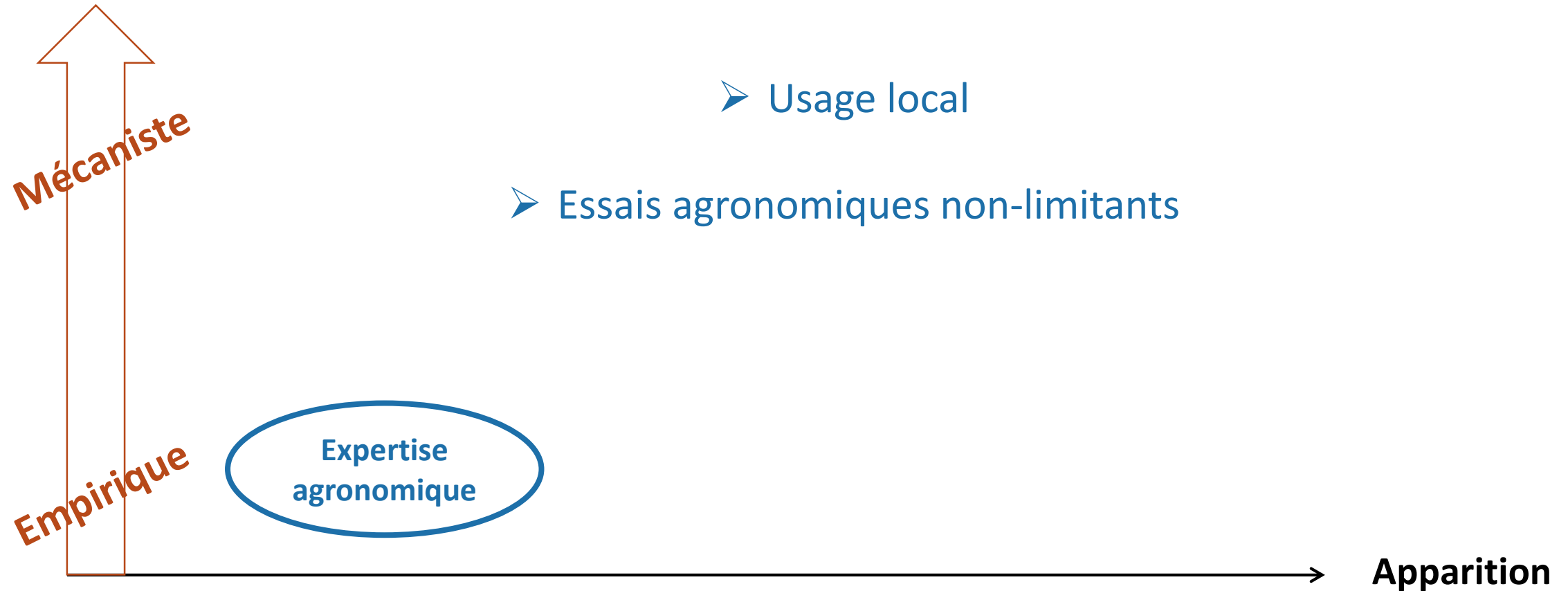
- prescriptions nouvelles sur le stockage des matières et sur les modalités d'épandages
- systématisation d'analyses de sols
- respect de la balance apport/export sur les NPK
- Limitation des apports sur les NPK
- etc

La majorité des agriculteurs utilisent aujourd'hui des OAD Ferti en métropole par obligation ou par choix

Les différentes démarches de pilotage

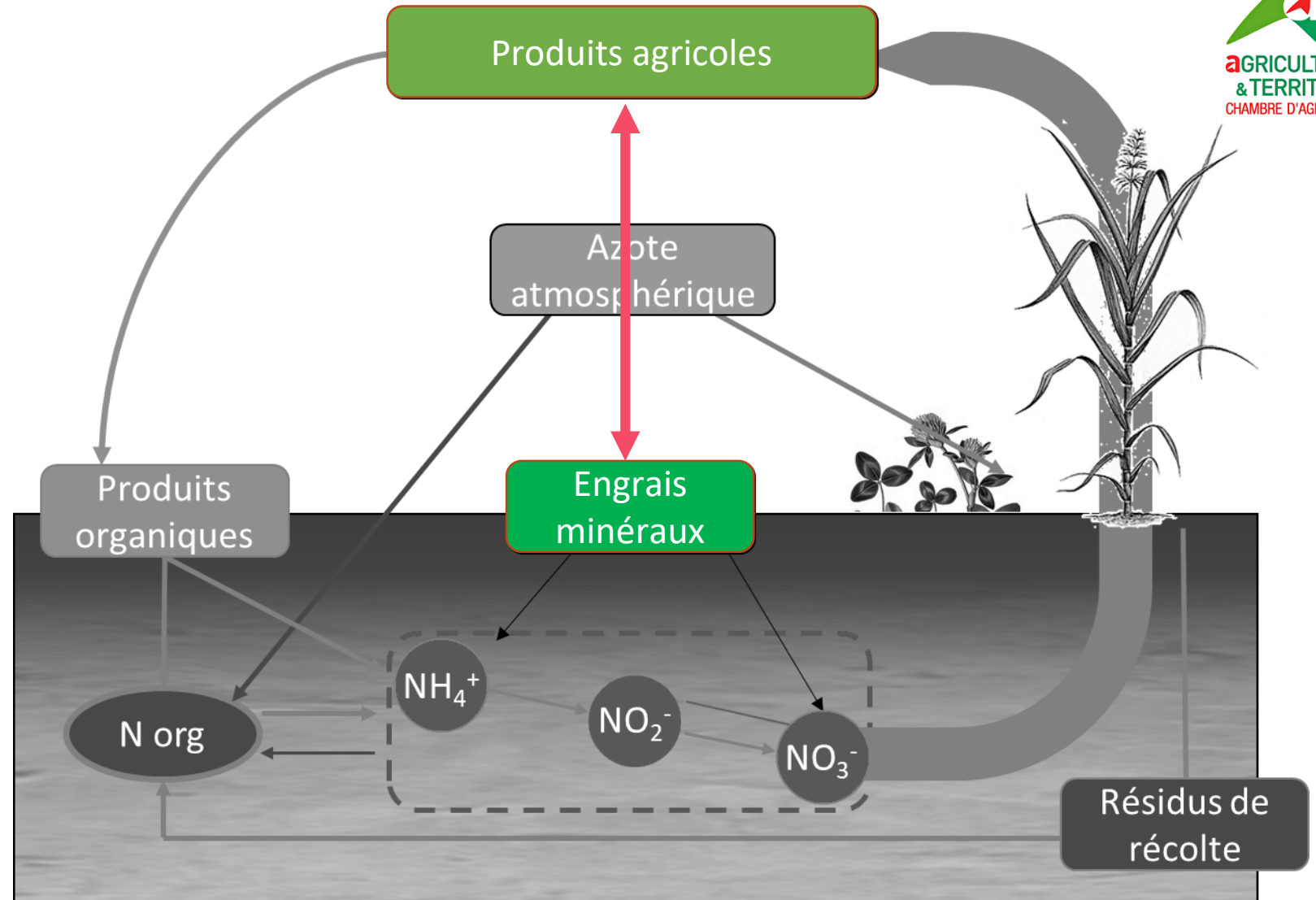


Les différentes démarches de pilotage

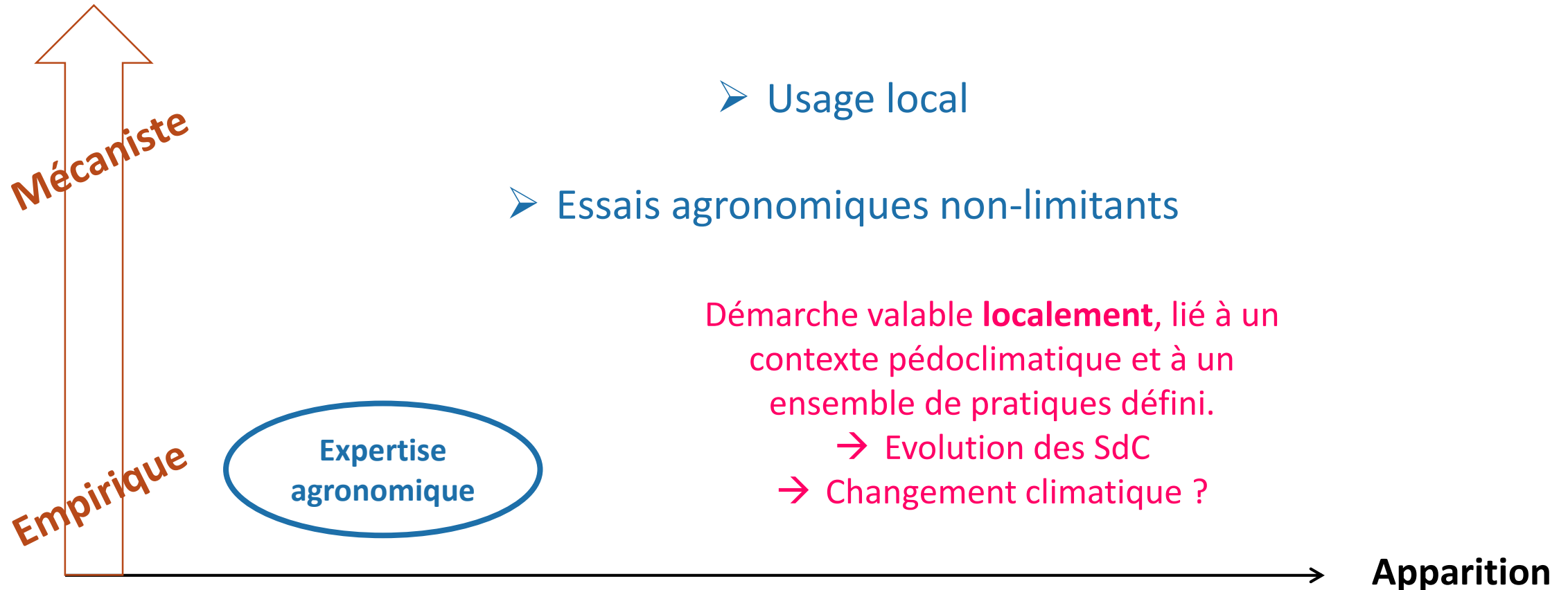


Les différentes
démarches de
pilotage:

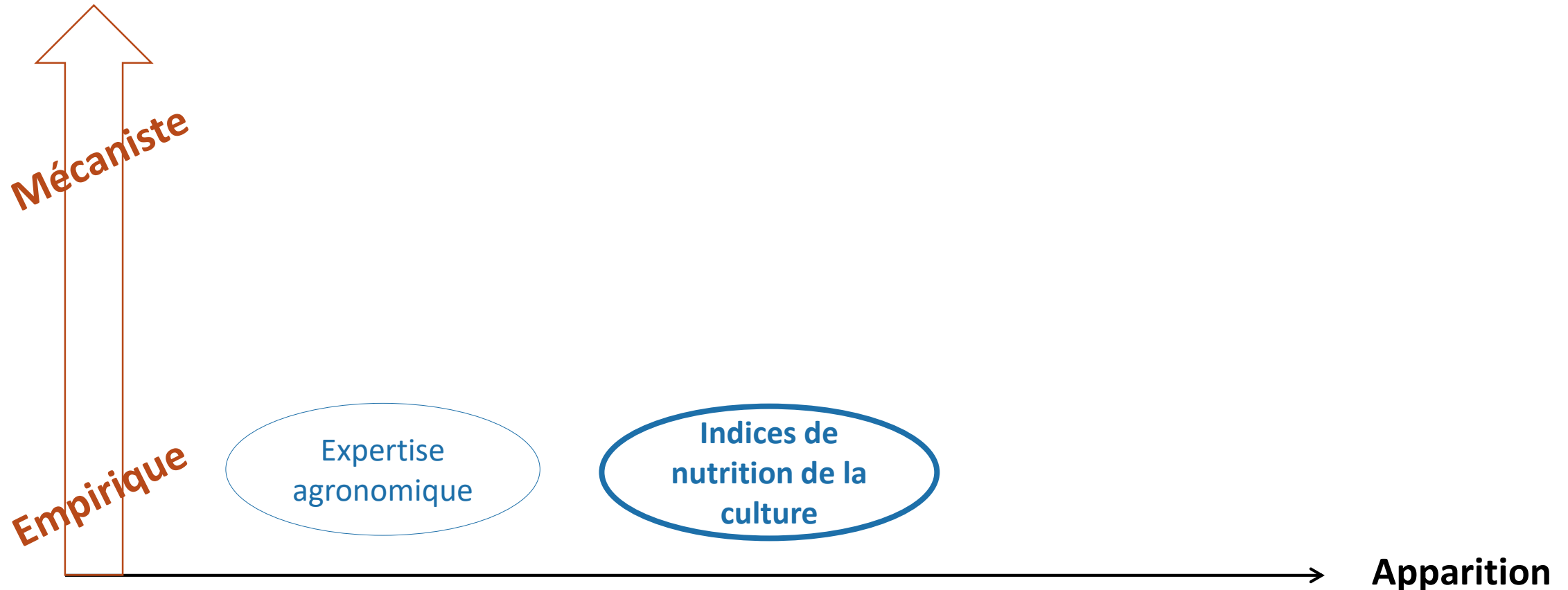
L'expertise
agronomique



Les différentes démarches de pilotage

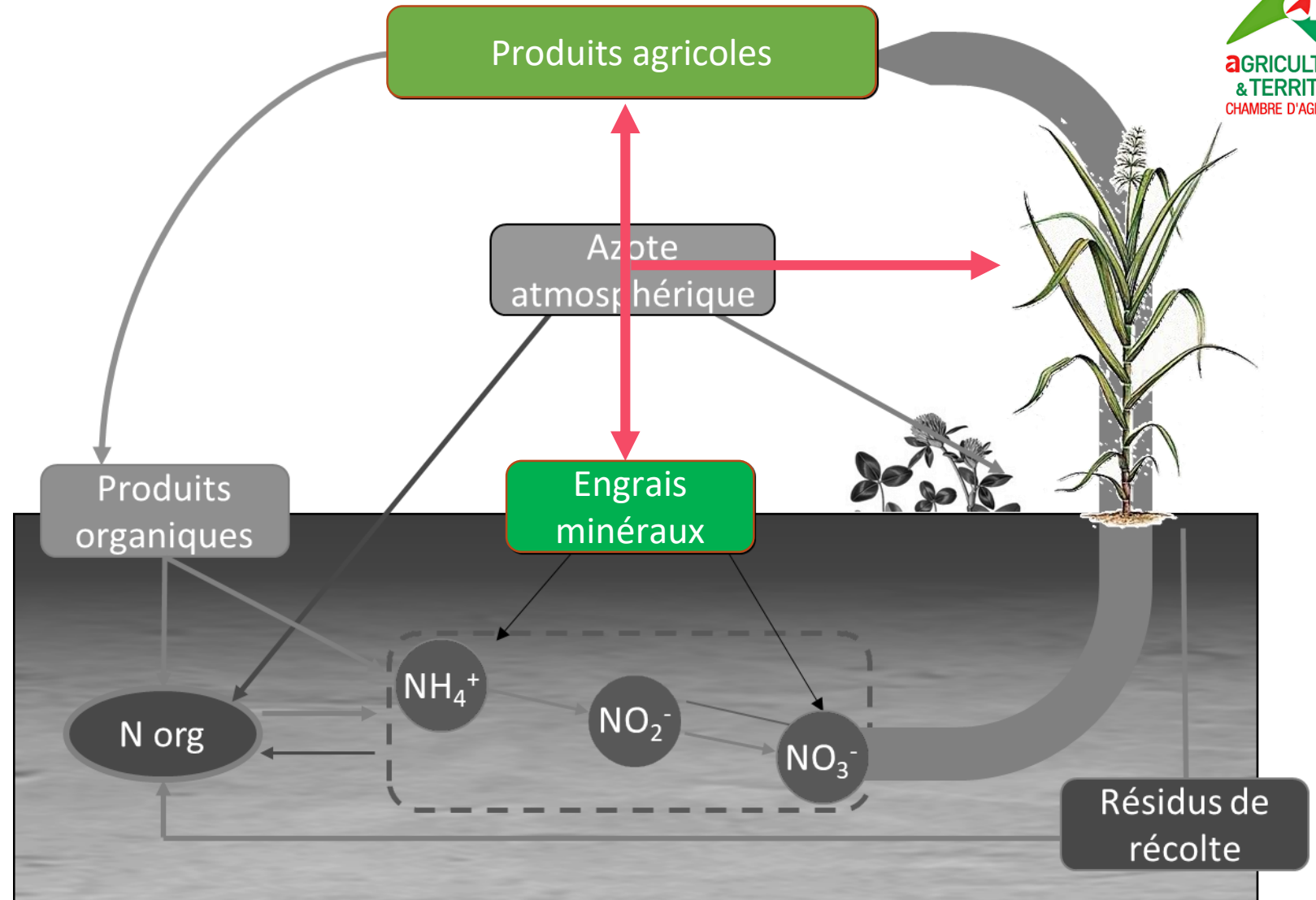


Les différentes démarches de pilotage



Les différentes
démarches de
pilotage:

Indice de
nutrition de la
culture



Les différentes
démarches de
pilotage:

Indice de
nutrition de la
culture

1/ Prélèvement d'un
organe



2/ Mesures

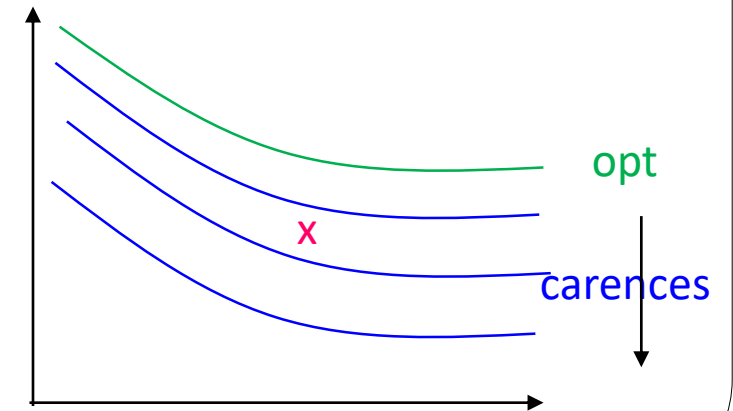
Estimation de la
biomasse

+

Analyse de la teneur
en nutriment

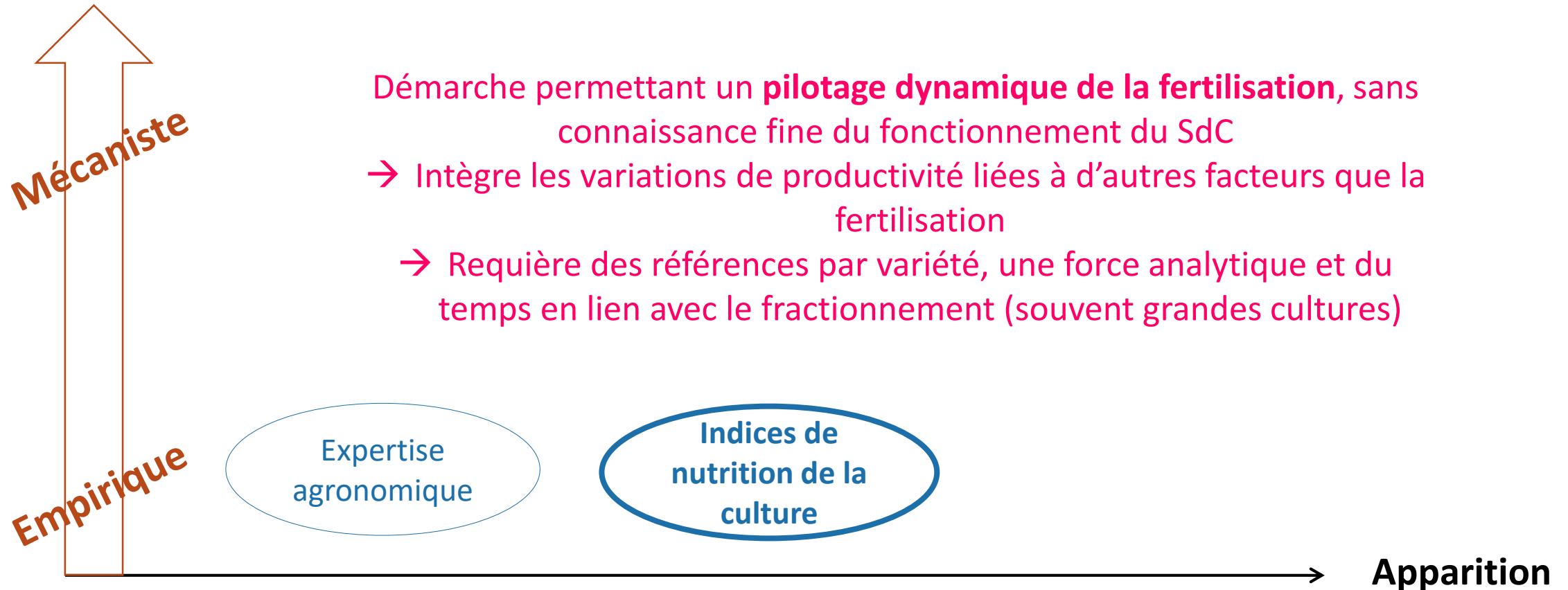
3/ Lecture ~ référence
non limitante

[Nutriment]

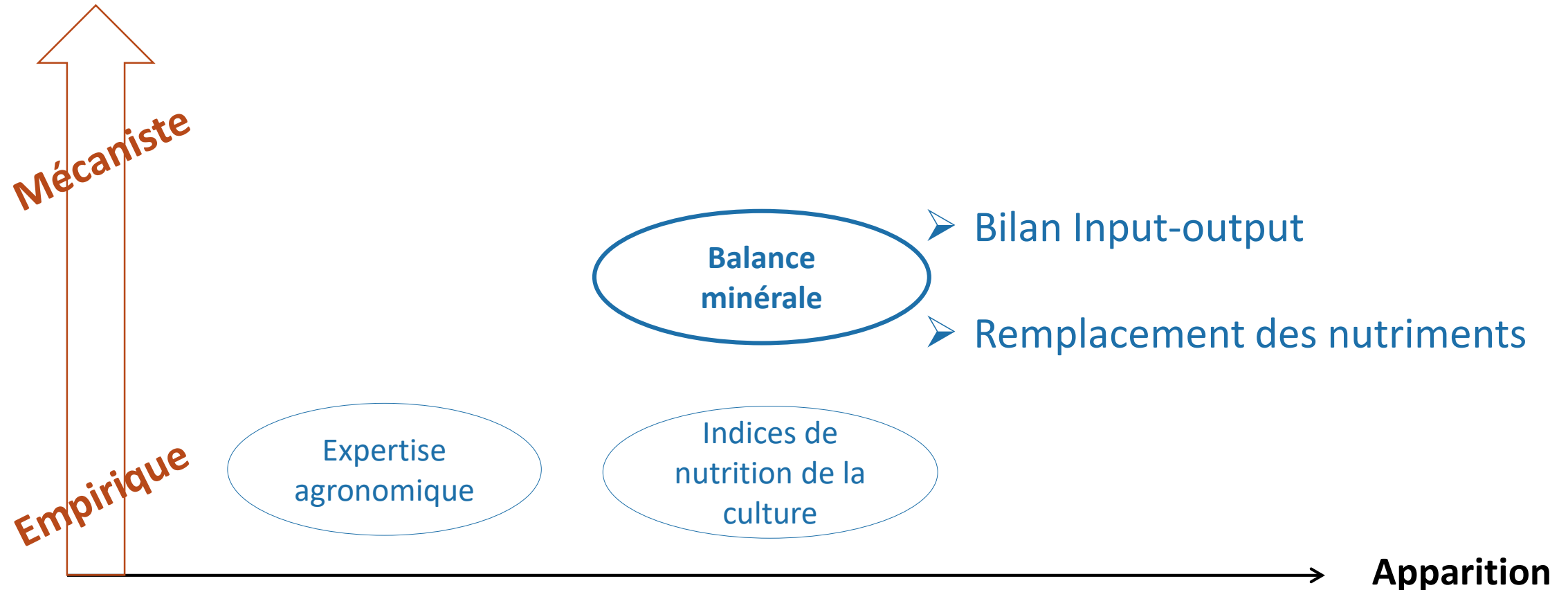


Rendement

Les différentes démarches de pilotage



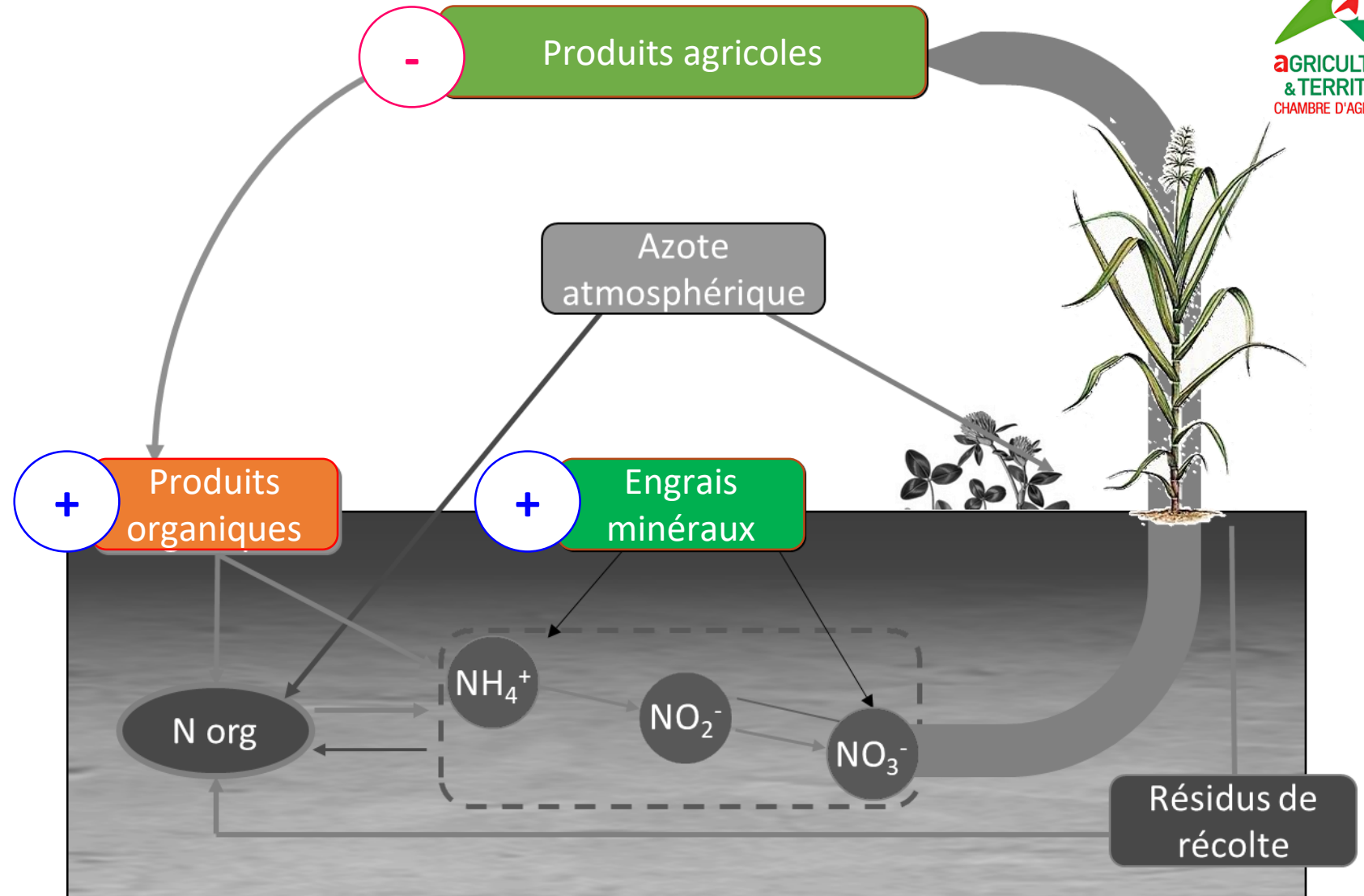
Les différentes démarches de pilotage



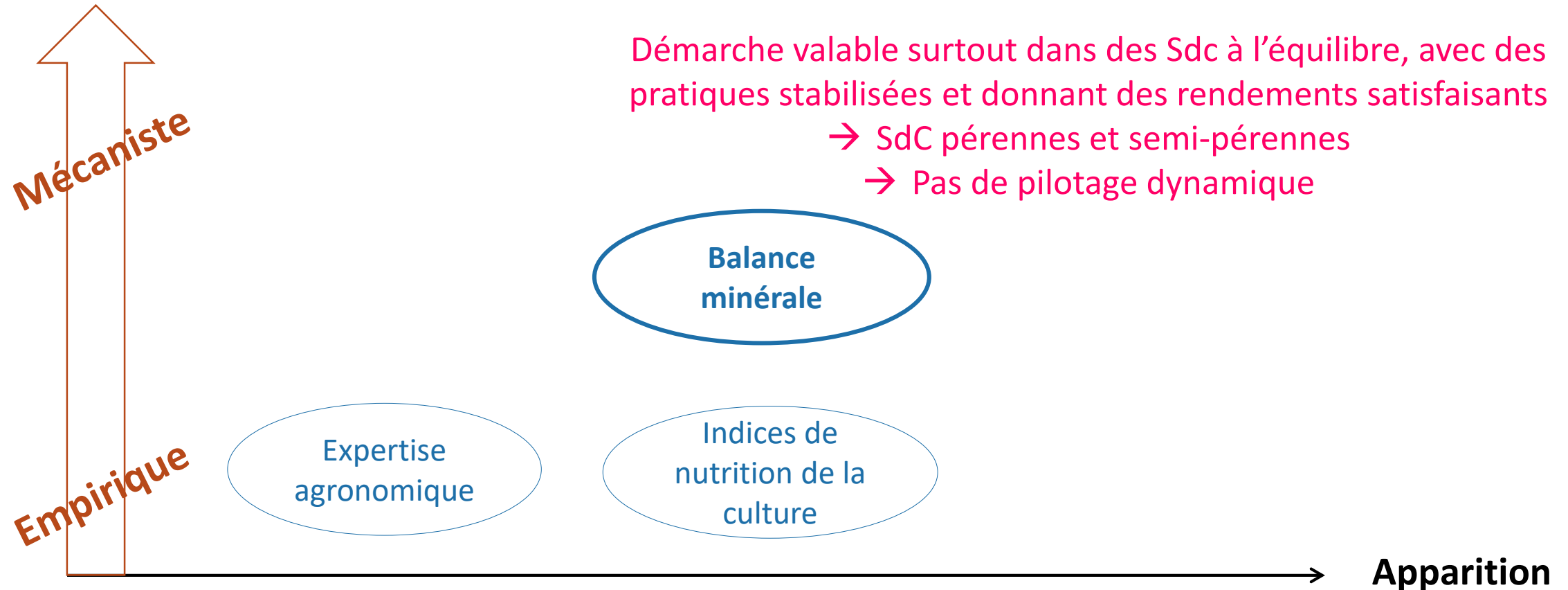
Les différentes
démarches de
pilotage:

La balance
minérale

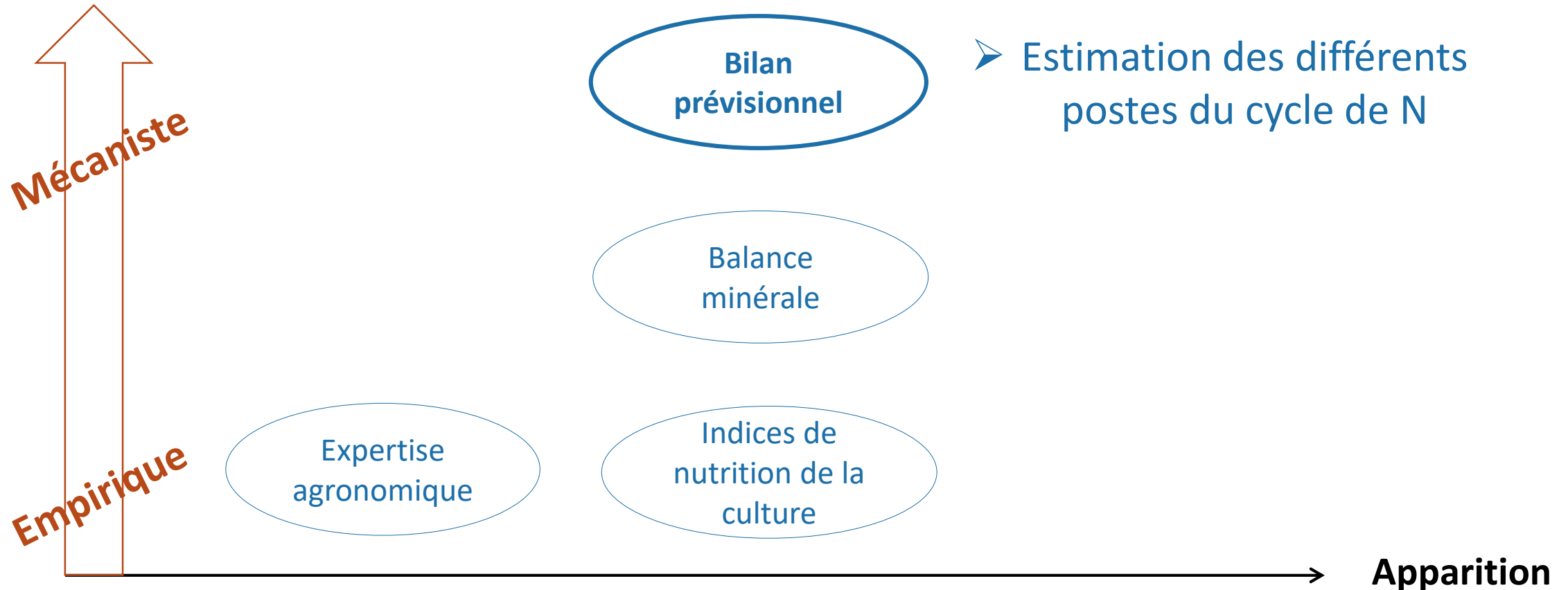
Entrées-Sorties = 0



Les différentes démarches de pilotage



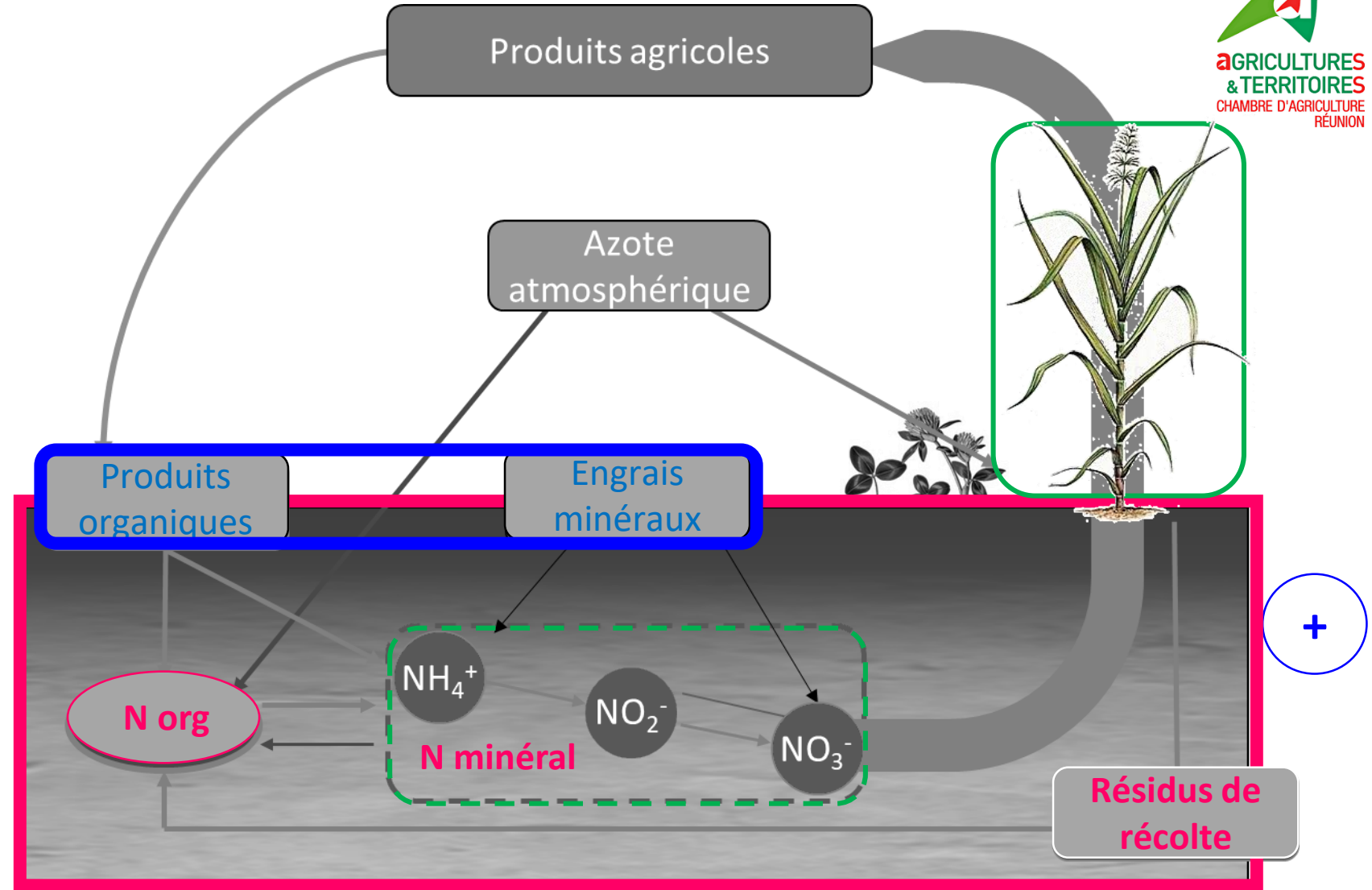
Les différentes démarches de pilotage



Les différentes démarches de pilotage:

Bilan prévisionnel

Dose fertilisante =
Besoins Culture - Sol



Besoins Culture



**Quantité totale de
nutriments prélevés
au cours du cycle de
culture**

**Rendement espéré x
besoin par unité de
rendement**

Besoins Culture

-

Fourniture Sol



Quantité totale de
nutriments prélevés
au cours du cycle de
culture

Rendement espéré x
besoin par unité de
rendement

N organique

Quantité x Disponibilité

[nutriment]

DA

Pierrosité

Profondeur

P: pouvoir
fixateur

Norg: Coefficient
de
minéralisation

Besoins Culture



Quantité totale de
nutriments prélevés
au cours du cycle de
culture

Rendement espéré x
besoin par unité de
rendement

-

Fourniture Sol

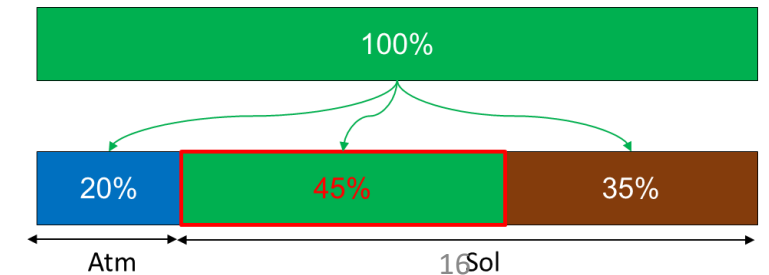


=

Dose fertilisante



**Efficience d'utilisation de
l'engrais**



Les différentes
démarches de
pilotage:

**Bilan
prévisionnel**

Besoins Culture - Sol = Dose fertilisante

200 kgN/ha - 130 kgN/ha = 70 kgN/ha de fertilisant utile



[N]= 3 g/kg
DA = 1.2
Pierrosité = 0%
20 cm de prof
Cm = 1.8

Si l'efficacité du fertilisant est de 45%.

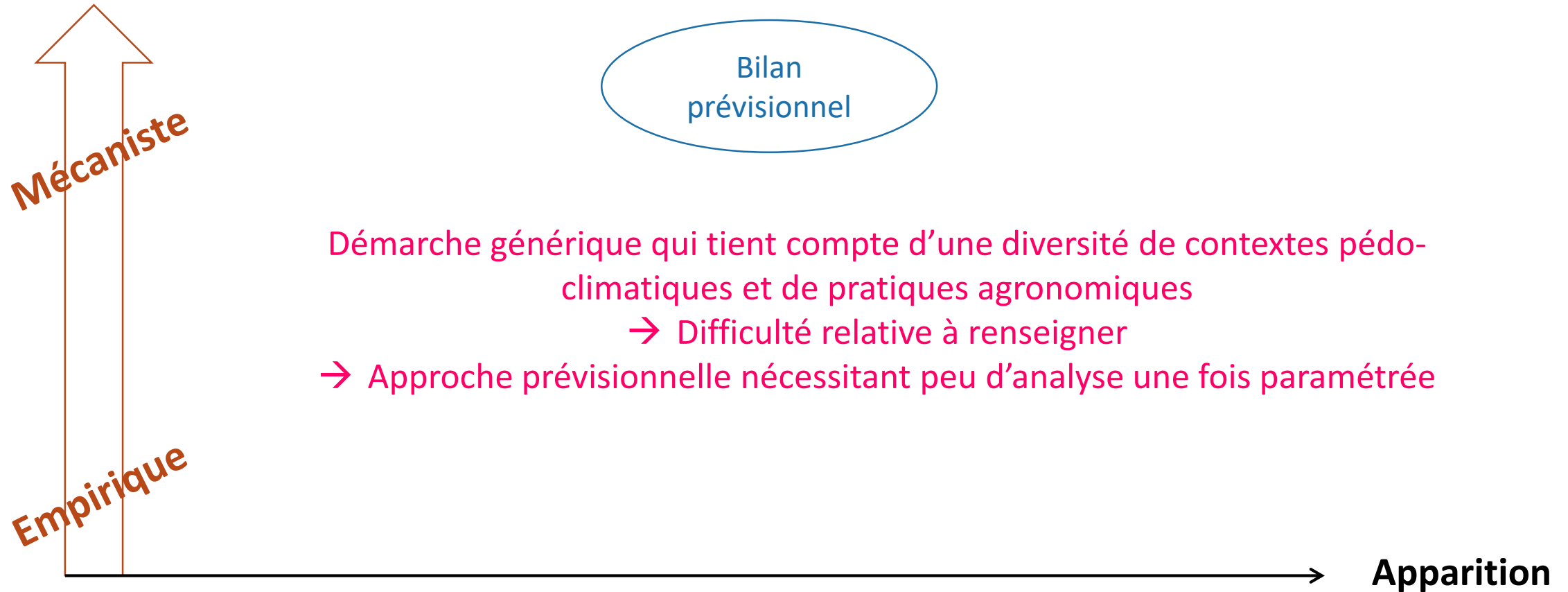
Il faudra donc apporter

70/0.45

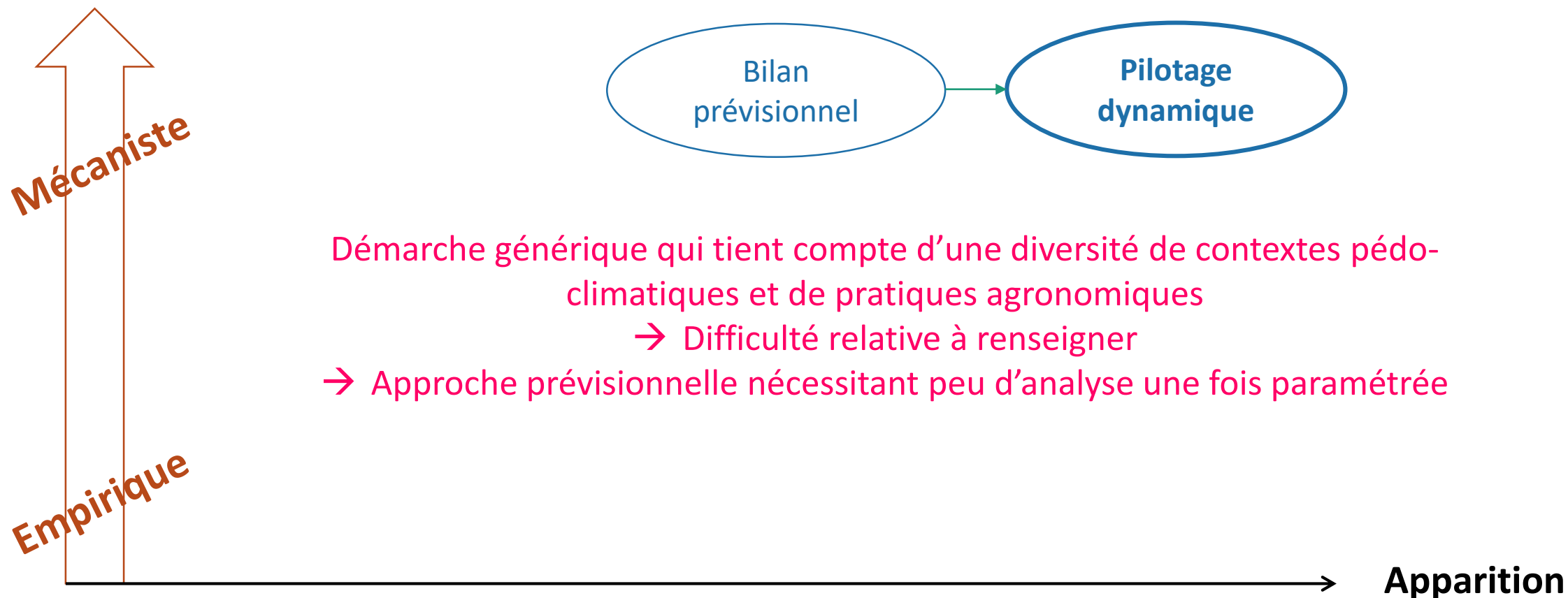
Soit une dose de **155**

kgN/ha

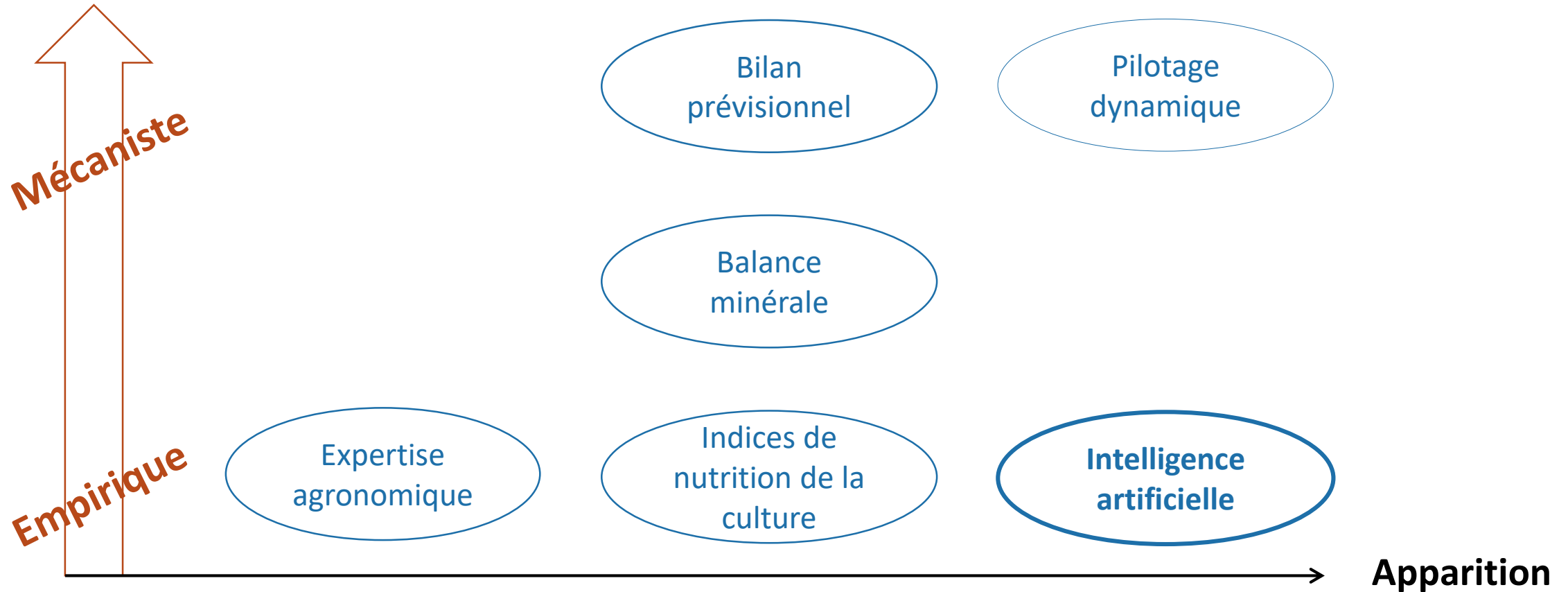
Les différentes démarches de pilotage



Les différentes démarches de pilotage

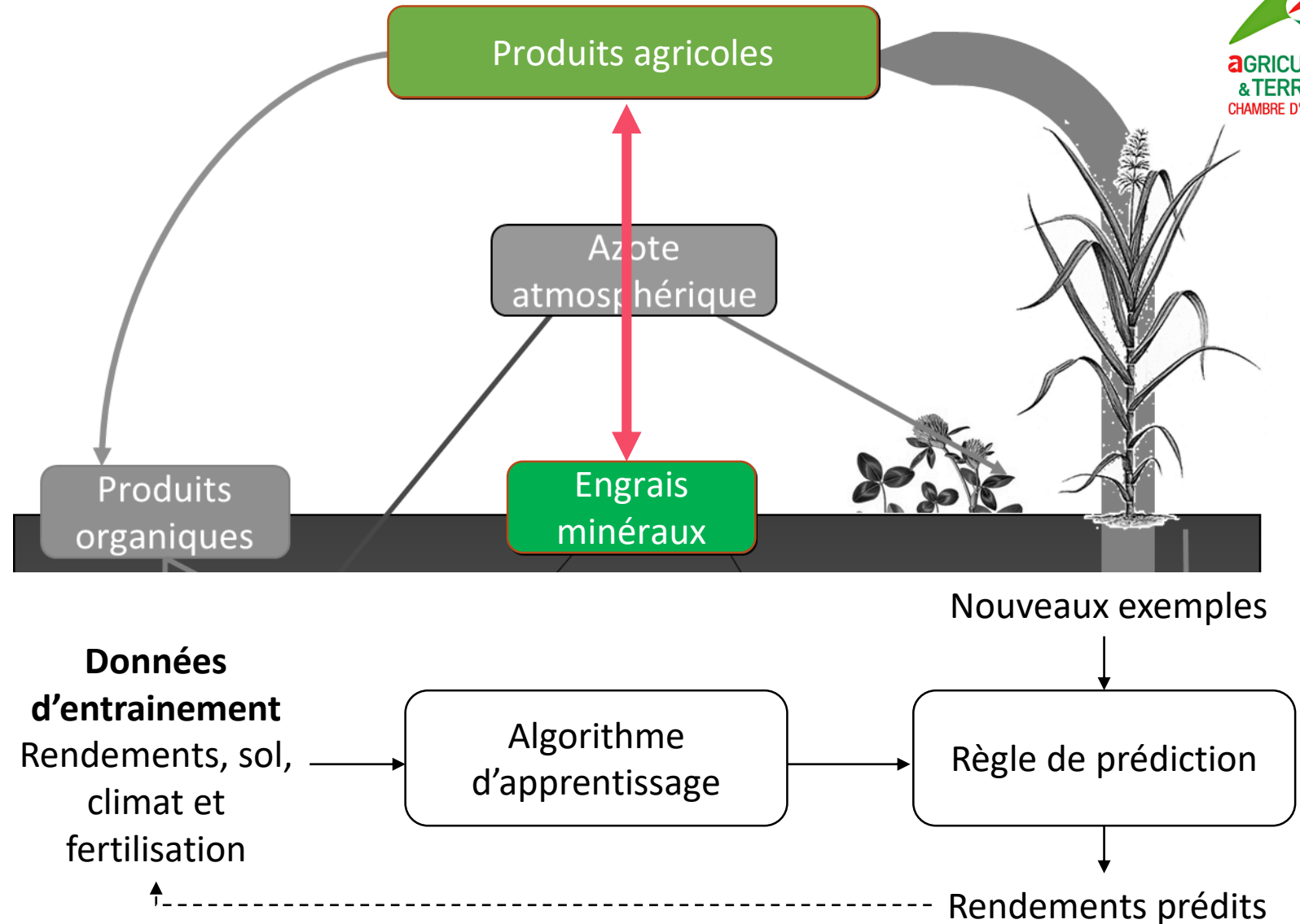


Les différentes démarches de pilotage



Les différentes
démarches de
pilotage:

Intelligence
artificielle



Les différentes démarches de pilotage

