

VERSION 2.1.0

MERCI



Méthode d'Estimation des Restitutions
par les Cultures Intermédiaires

Protégez la ressource en eau et
réalisez des économies,
avec les cultures intermédiaires !

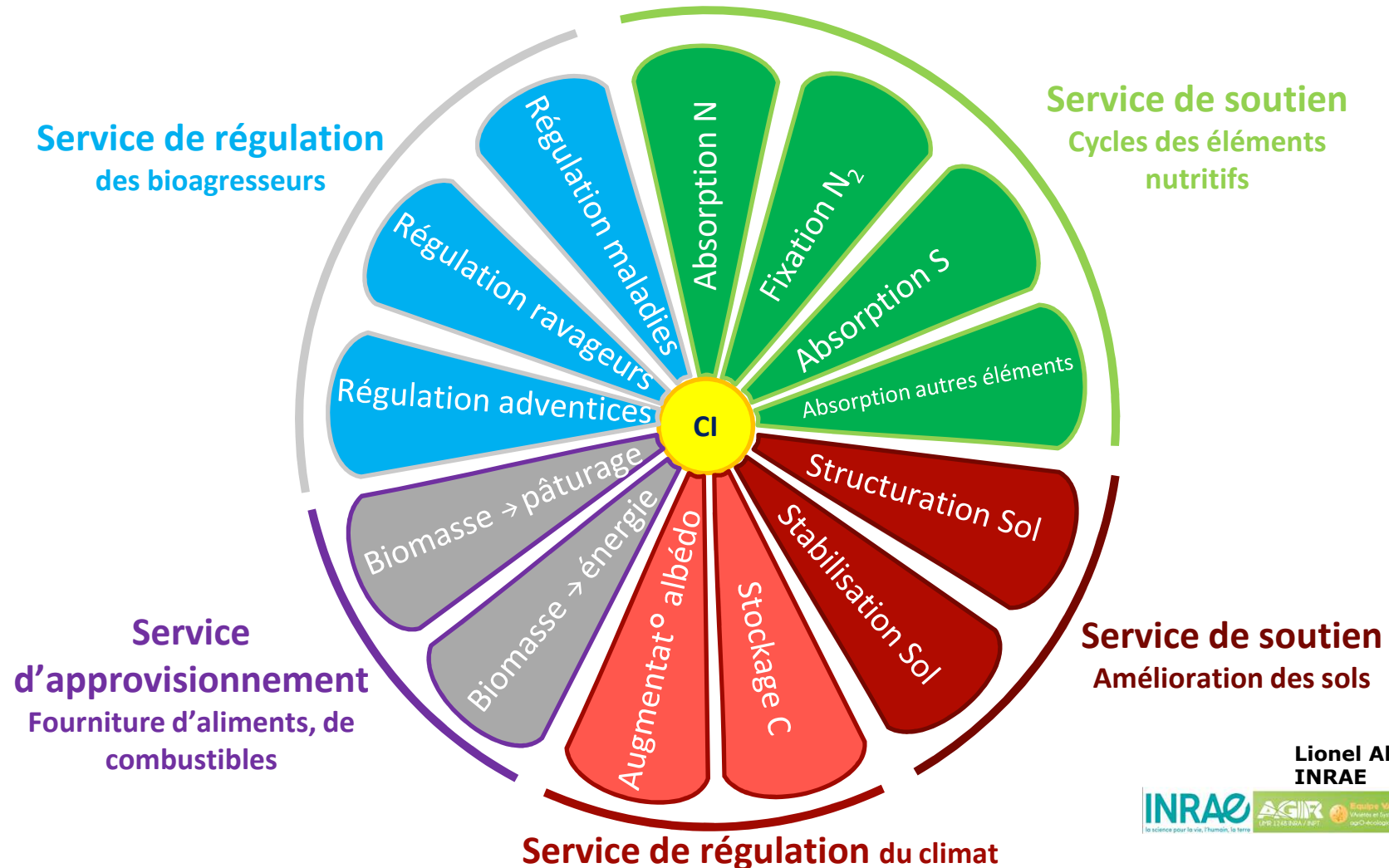


Juin 2022

Pourquoi les cultures intermédiaires sont un pilier de l'agriculture de demain ?



Une multitude de services rendus



Lionel Alletto,
INRAE



Service

Limitation de la lixiviation de l'azote



Avec des couverts végétaux à objectif « piège à nitrates » :

☞ Réduction des fuites de nitrates de **50 %** à **75%**

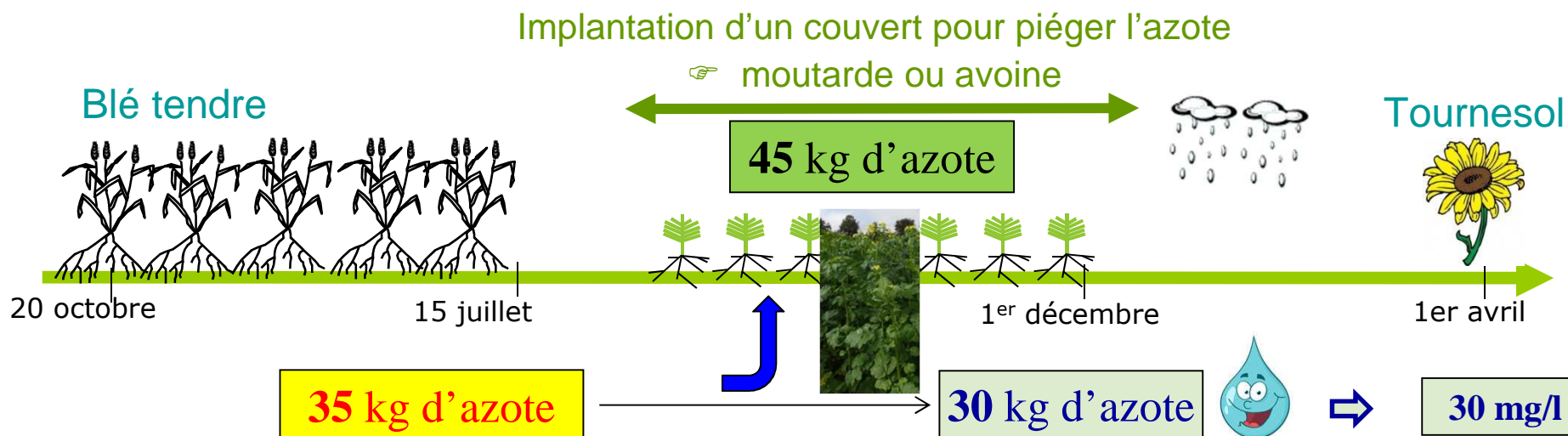
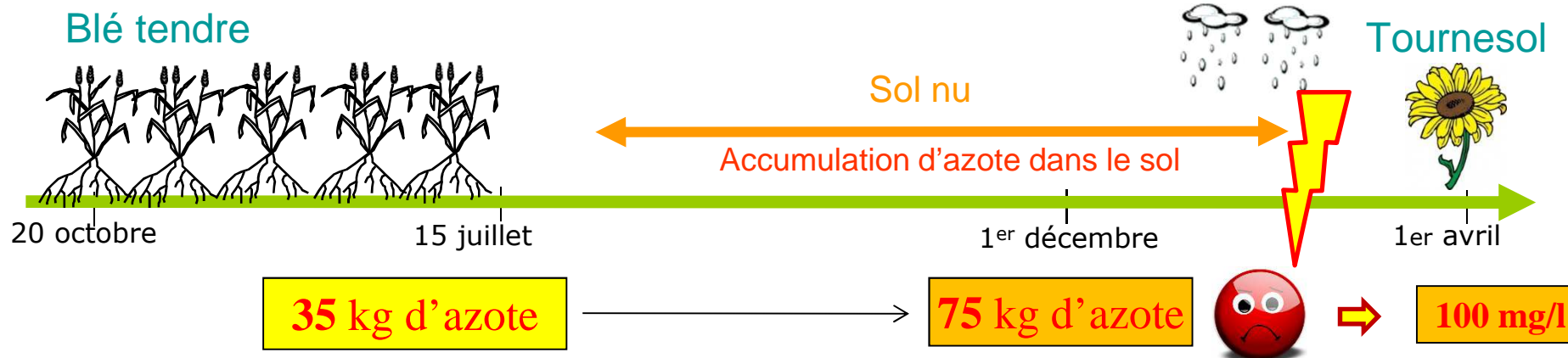
Service

Limitation de la lixiviation de l'azote



Couverts et diminution du reliquat azoté du sol (kg/ha) en décembre

(moyenne sur 12 essais : 2001-02 à 2003-04)



Concentration moyenne (mg/l) sous "groie moyenne" (RU : ~100 mm)
pour la station de Ruffec (étude fréquentielle sur 35 années)

Service Régulation des adventices



Semis : 20/08/14 (*mélange, ~40 kg/ha*)

Avoine strigosa
trèfle Alexandrie

Vesce commune
radis chinois

Phacélie
lin



Mesure : 20/11/2014
Couverts : 2.6 t/ha
Adventices : 0.8 t/ha

Semis : 20/08/14 Moutarde (10 kg/ha)



Mesure : 20/11/2014

moutarde : 5.4 t/ha

Adventices : 0 t/ha

Semis : 20/08/14 Moutarde (10 kg/ha)



Mesure : 12/11/2014

moutarde : 5.4 t/ha

Adventices : 0 t/ha

Service Régulation des adventices

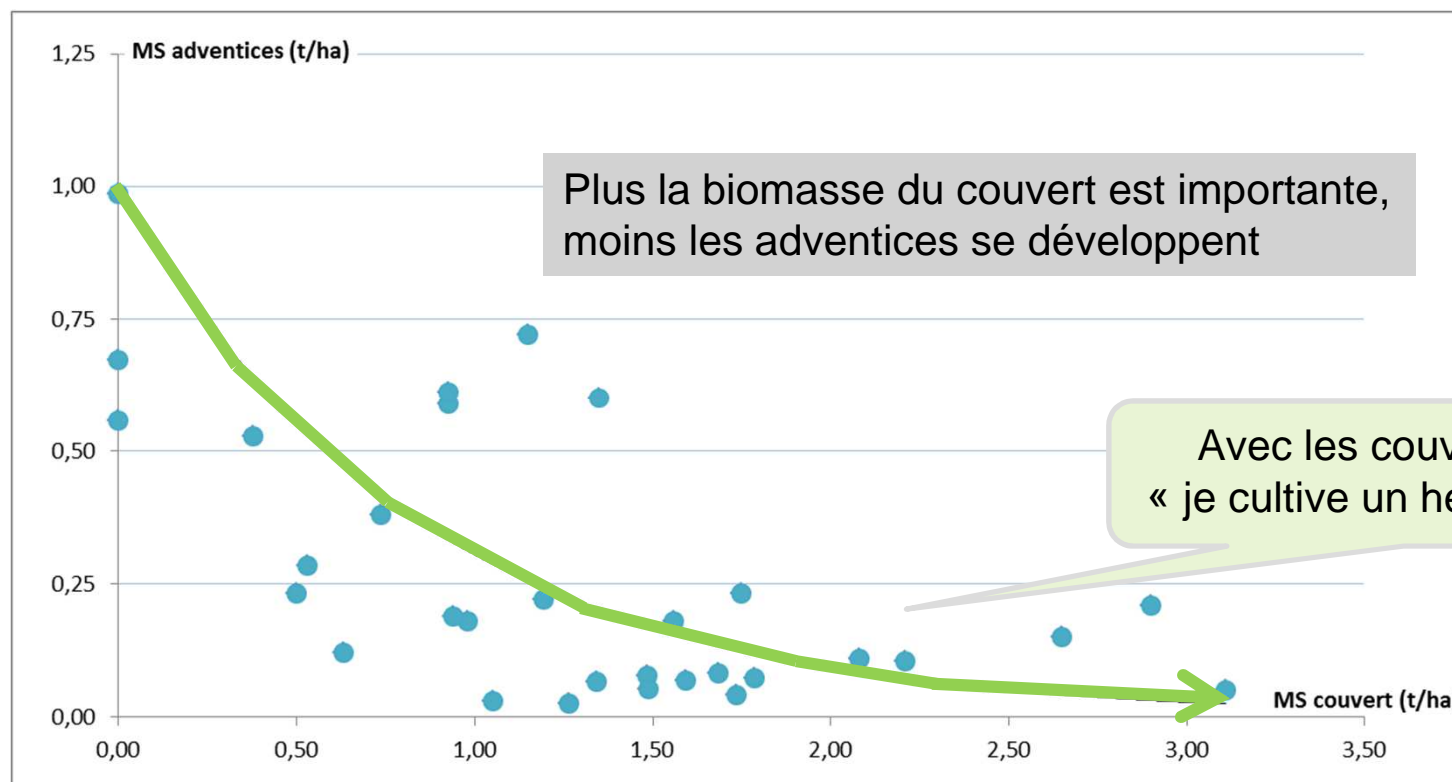


Contrôle des mauvaises herbes

« La nature a horreur du vide »

« **S'il n'y a pas de couverts, il y aura des mauvaises herbes !** »

« **Couvert bien développé, mauvaises herbes contrôlées !** »



Essai 2017-2018, Chambre Régionale Nouvelle Aquitaine, Lusignan

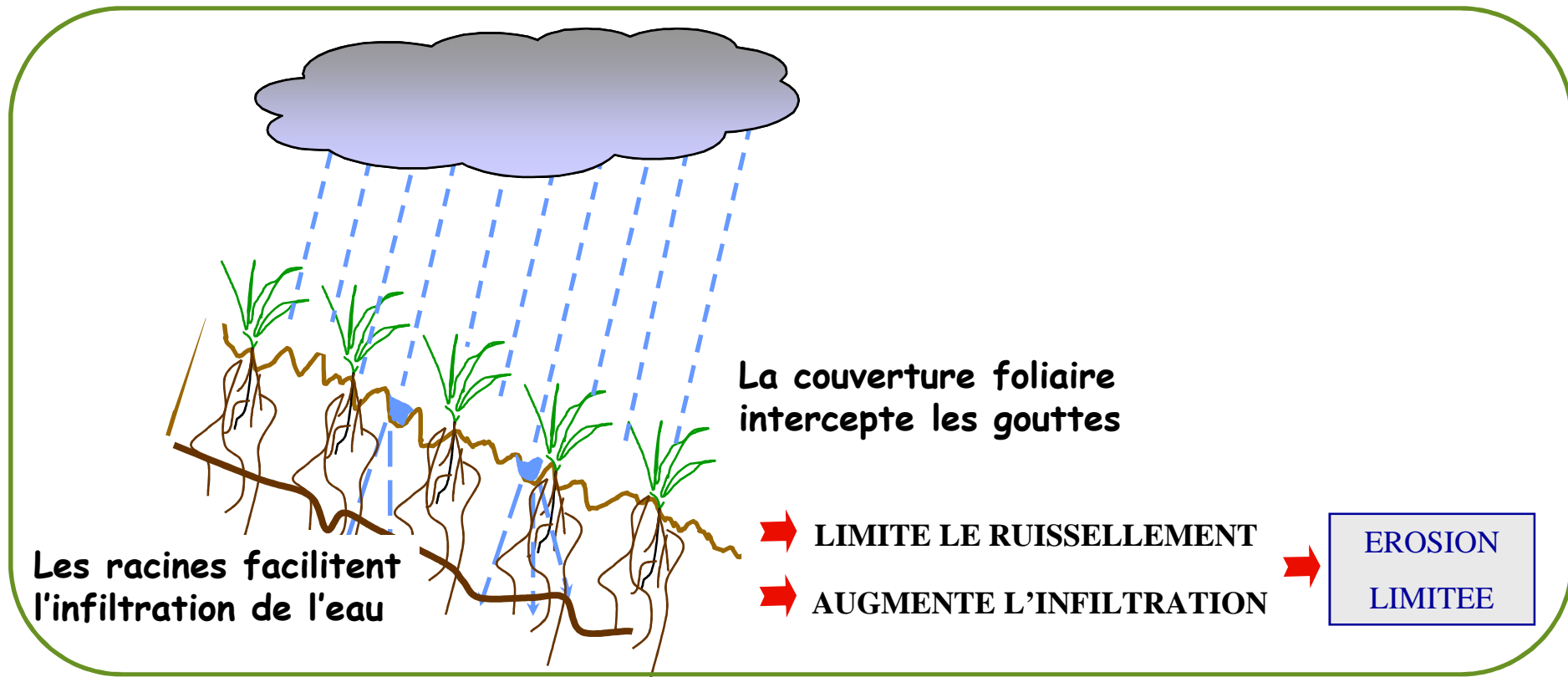
Service Protection du sol



☞ Sol **pas** (ou peu) couvert à l'automne / hiver



Terres Rouges à Châtaigniers (*limons*), pente faible (< 2%)
Lusignan (86),



Qualité des sols - couverts végétaux

☞ **Ruissellement** : réduction de **95 %** (sol nu travaillé) à **50 %** (non déchaumage)

☞ **Erosion** (départ de terre) : « divisé au moins par 10 »

Essais : INRA, CA Normandie
Sols : MO < 2,5 % ; pente > 5 %

Pourquoi les cultures intermédiaires sont un pilier de l'agriculture de demain ?



Un bilan favorable
aux cultures intermédiaires



Maitrise de la technique

Achat
Nouveaux Outils

Limaces

Temps supplémentaires

Surcoûts de gestion

Augmentation Rendement

Gain en éléments fertilisants

Amélioration
Vie du sol

Limitation
Maladies / Ravageurs

Limitation
érosion

Limitation
mauvaises herbes

Limitation
Transfert d'azote

Fourrages supplémentaires

Stockage Carbone
Limitation GES

VERSION 2.1.0

MERCI



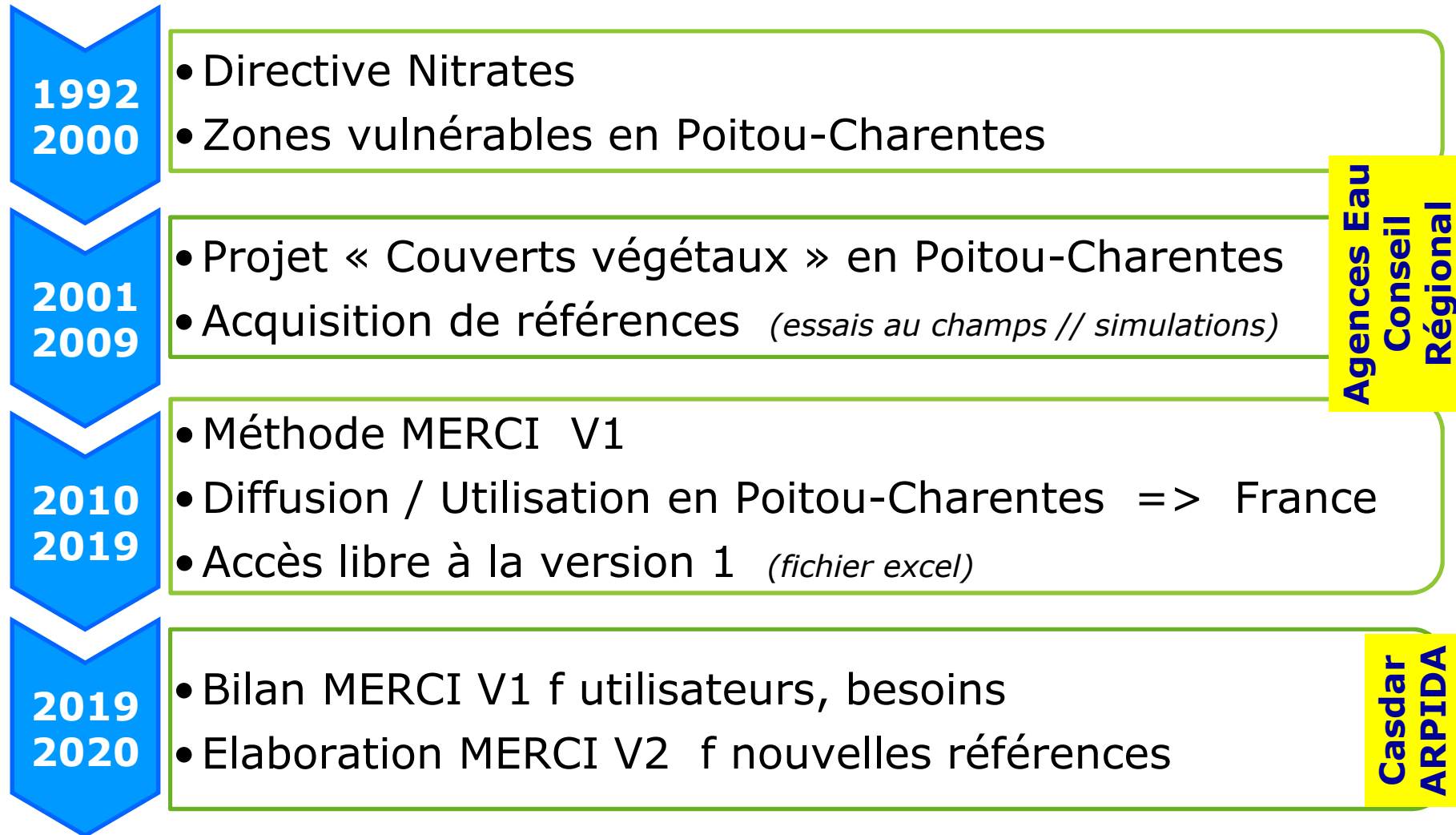
Méthode d'Estimation des Restitutions
par les Cultures Intermédiaies

Protégez la ressource en eau et
réalisez des économies,
avec les cultures intermédiaies !



Juin 2022

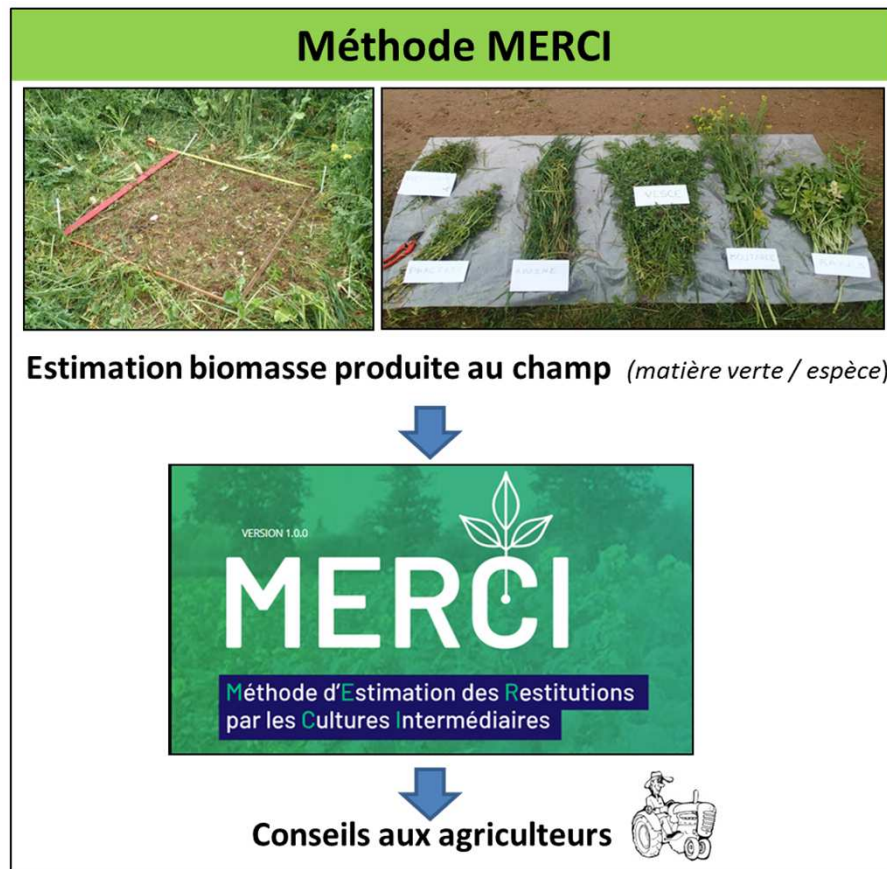
Historique de la méthode MERCI ?



A quoi sert la méthode MERCI ?



- Estimer des services rendus par les cultures intermédiaires
- Adapter ces pratiques de fertilisation



- Méthode pédagogique
- Mise en œuvre simple
- Valable pour de nombreux couverts
- Destinataires : agriculteurs conseillers
- Gratuité

MERCI – Un projet « multipartenaires »



Nov 2018 – déc 2020

Collaboration importante



Avec le soutien financier
CASDAR ARPIDA 2018



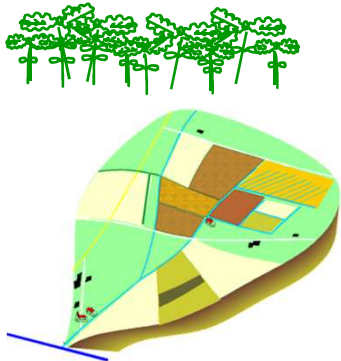
MERCI

Formalismes et méthode de calculs



Une collaboration forte entre le développement et la recherche, intégrant les dernières références scientifiques et techniques !

Données au champs
Références « réelles »



Arvalis, Chambres d'Agriculture, Organismes Economiques, INRAE, ...
(Développement)

MERCI

- Références
- Paramétrages MERCI v2

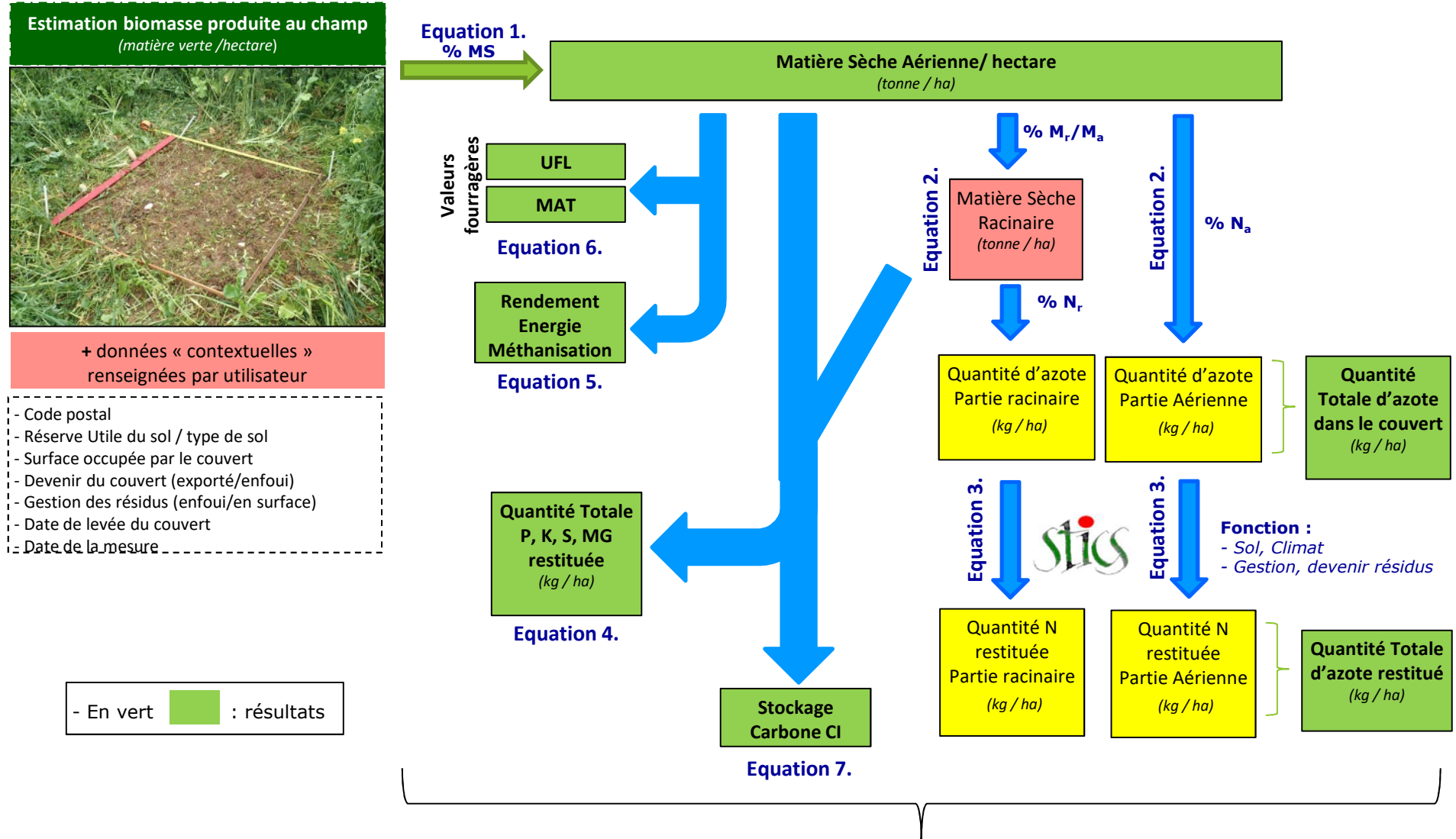
SIMULATIONS
Références « virtuelles »



CRANA, INRAE
(Recherche)

MERCI – Version 2

Schéma général



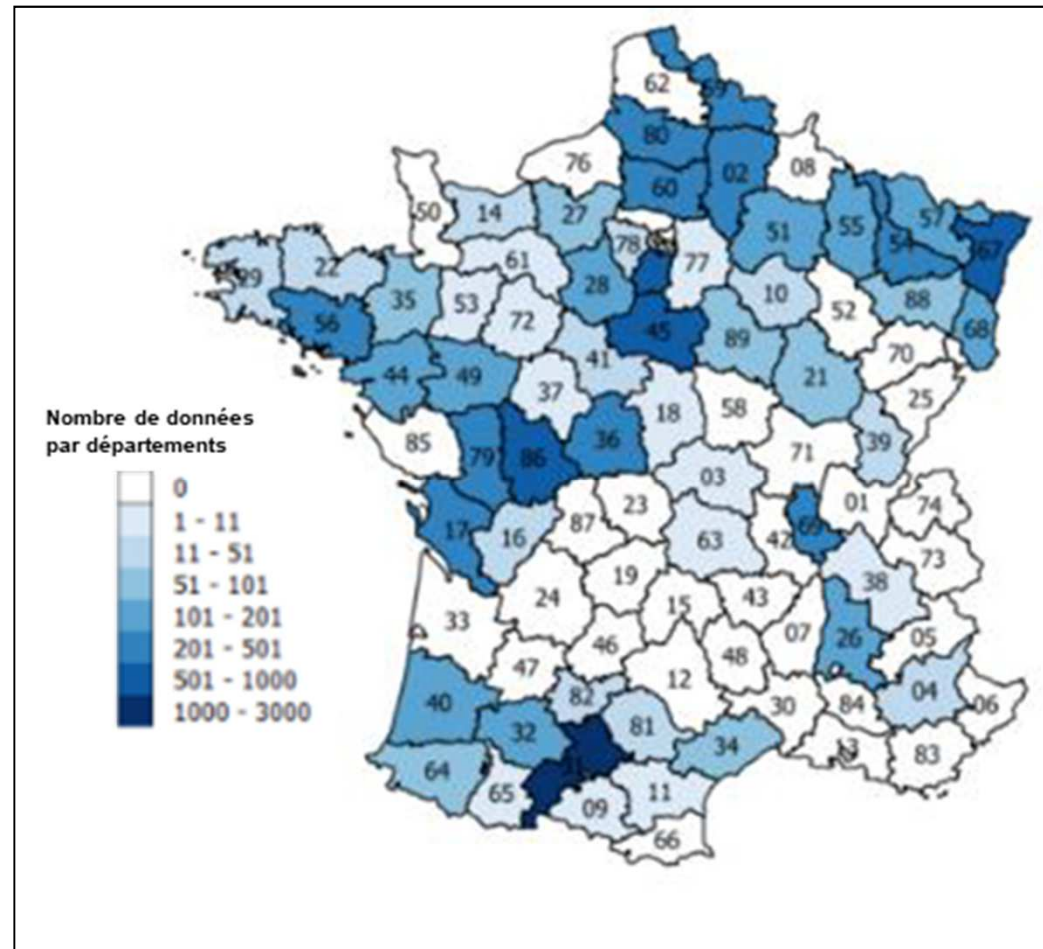
- En vert : résultats

MERCI

Contributeurs à la base de données « terrain »



- ➔ Références issues de toute la France métropolitaine + Belgique et Suisse
- ➔ 48 contributeurs
- ➔ Compilations des essais réalisées de 1982 à 2020
- ➔ 12 037 références collectées



MERCI

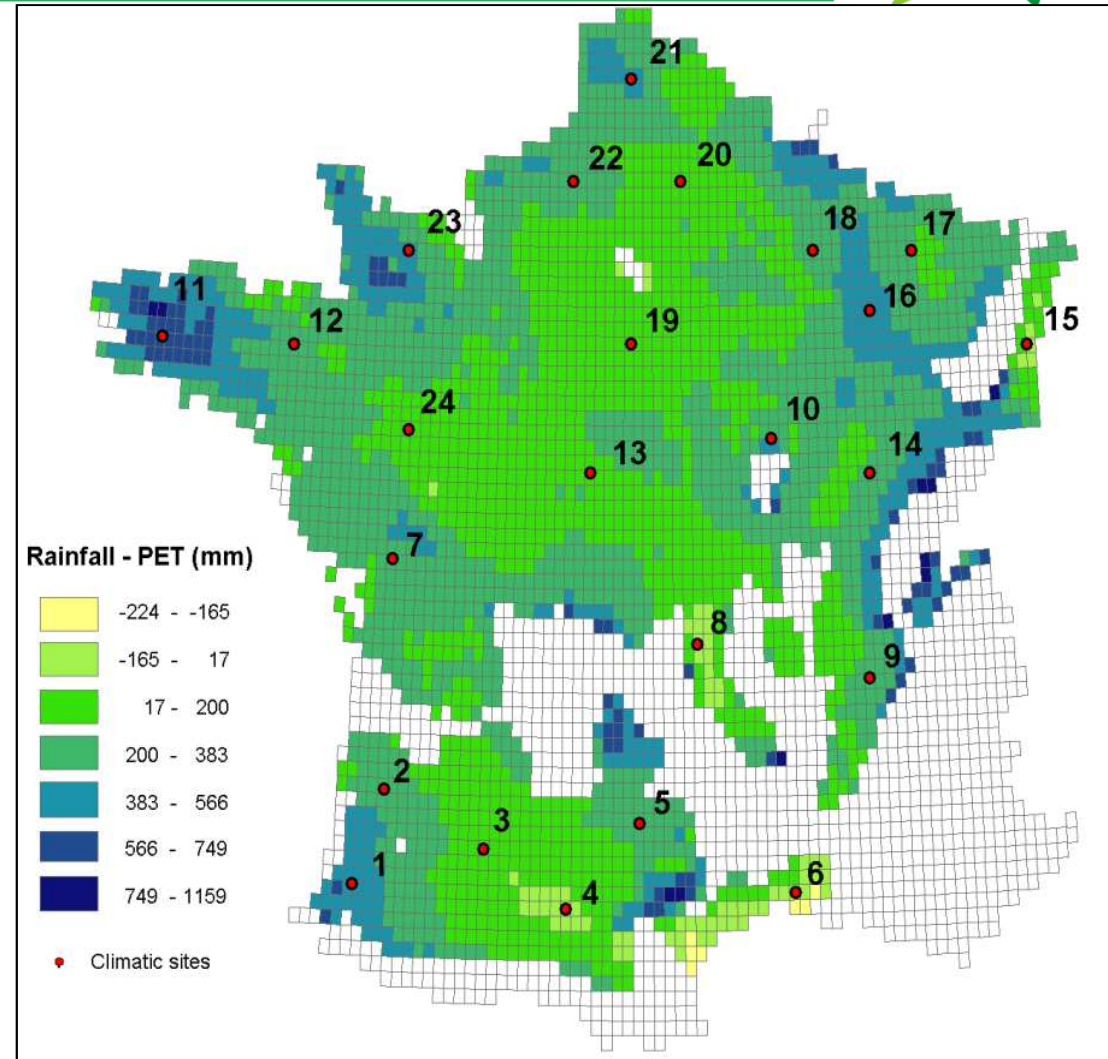
Formalismes et méthode de calculs



Simulations pour restitutions en azote

- ☞ 24 stations météo
- ☞ Simulations sur 20 ans
- ☞ 4 types de sol / stations
- ☞ 4 réserves utiles / sol

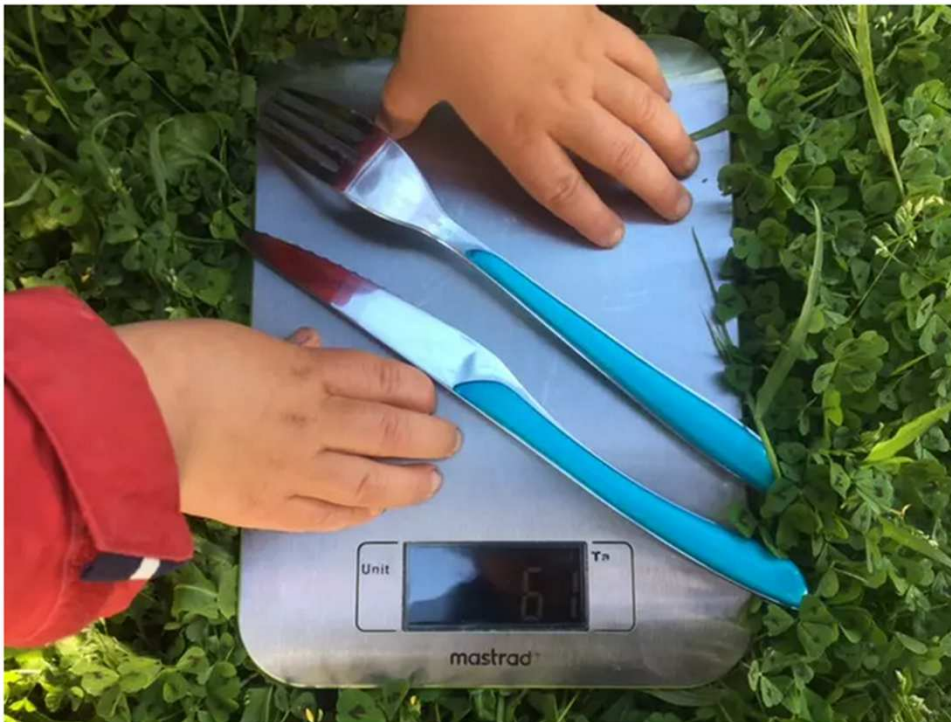
☞ **457 520 simulations**



Mode opératoire « au champ »



Photos illustratives



Chloé Potau – AGR179



Matériels nécessaires



POUR

- repérer une placette : quadrat de 1 m² (mètre, jalons, bâtons,), ou autre dimensions
- « couper à ras du sol » : ciseaux, cisailles, tondeuses,
- trier les espèces : bâche + différents sacs
- peser : peson, balance de cuisine + sacs ou cuvette (précision au 10 g ou g)
- Noter : blocs notes + crayons (mesures + observations du couvert)



Repérer la placette



Prélever les couverts



Prélever les couverts



Trier les espèces pour la pesée !



Avant la pesée



Lors du prélèvement

Pesées des espèces !



Parcelle = Luigman
Coutat = Biomix

	1 m ²	1 m ²
Reclus	1000g	
Nouveade	1000g	
Vesce	1200g	
Auzime	600g	
phaebe	250g	
Bepousses	150g	

Type de calcul

Données réelles Simulation

Méthode choisie

Biomasse Verte Biomasse Sèche

Nom de la parcelle

Lusignan - Les Fonds

Type de sol

Terre rouge à Châtaigniers moyenne

Pays

France

Commune / Code Postal

86600 LUSIGNAN

Réserve Utile du sol (RU en mm)

RU < 100 100 < RU < 150 150 < RU < 200 RU > 200

Surface occupée par le couvert

100

%

Gestion des résidus

Enfouis Laissés en surface

Devenir du couvert

Restitué Exporté

Date de levée (ou semis)

14/08/2020

Date de la mesure

25/11/2020

Données sur le contexte

Espèce 1

Moutarde blanche

Crucifères - Brassicacées

N° de prélèvement

1

2

3

Biomasse aérienne verte (gramme)

1000

g

g

g

Surface de prélèvement (m²)

1

m²

m²

m²

Supprimer cette espèce

Espèce 2

Phacélie

Hydrophyllacées

N° de prélèvement

1

2

3

Biomasse aérienne verte (gramme)

250

g

g

g

Surface de prélèvement (m²)

1

m²

m²

m²

Supprimer cette espèce

Pesée des espèces

AJOUTER UNE ESPÈCE +

CALCULER

RÉSULTATS

CARACTÉRISTIQUE DU COUVERT

Matière sèche aérienne

t/ha

6,9

Azote piégé total (Aérien + Racinaire)

kg/ha

195

RESTITUTION DU COUVERT AU SOL

Azote (N)

kg/ha

55

Informations sur la dynamique de minéralisation

23 Kg
A 30 jours

12 Kg
A 60 jours

9 Kg
A 90 jours

6 Kg
A 120 jours

5 Kg
A 150 jours

0 Kg
A 180 jours

Phosphore (P₂O₅)

kg/ha

40

Potassium (K₂O)

kg/ha

275

Soufre (SO₃)

kg/ha

35

Magnésium (MgO)

kg/ha

20

VALORISATION DU COUVERT EN DÉROBÉE

Valeurs fourragères - Alimentation animaux

UFL

0,85

MAT

g/kg ou kg/t

155

Méthanisation

Rendement en énergie (Nm³ de CH₄ / ha)

1 570

CONTRIBUTION AU STOCKAGE DE CARBONE DANS LE SOL

Carbone stable


t/ha


1,0

Evolution Matière Organique

t/ha

1,7

IMPRIMER 

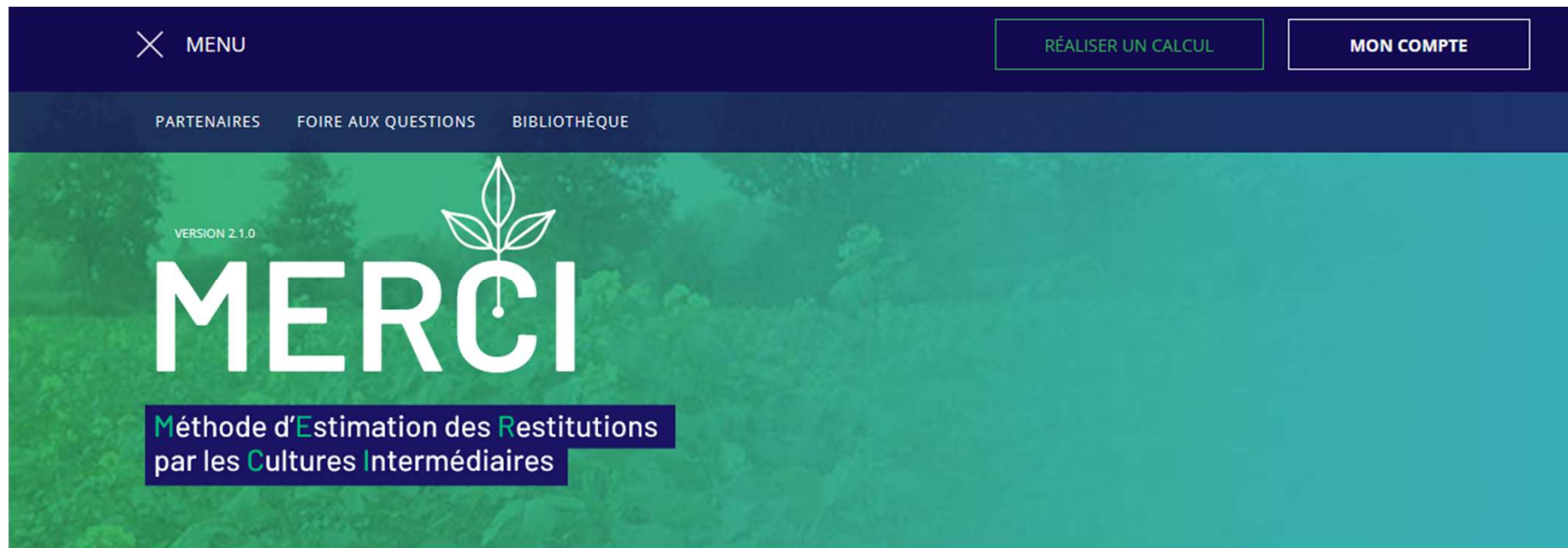
ENREGISTER 

MERCI

Présentation de la plateforme internet



☞ Lancée en décembre 2020



- ☞ Ergonomique et simple d'utilisations
- ☞ Possibilité de créer un espace personnel de stockage/gestion des calculs
- ☞ Accès à de nombreuses références bibliographiques

Contact : sebastien.minette@na.chambagri.fr

Plateforme MERCI : www.methode-MERCI.fr

Collaboration



Avec le soutien financier
CASDAR ARPIDA 2018



VERSION 2.1.0

MERCI



Méthode d'Estimation des Restitutions
par les Cultures Intermédiaires

Utilisateurs et utilisations



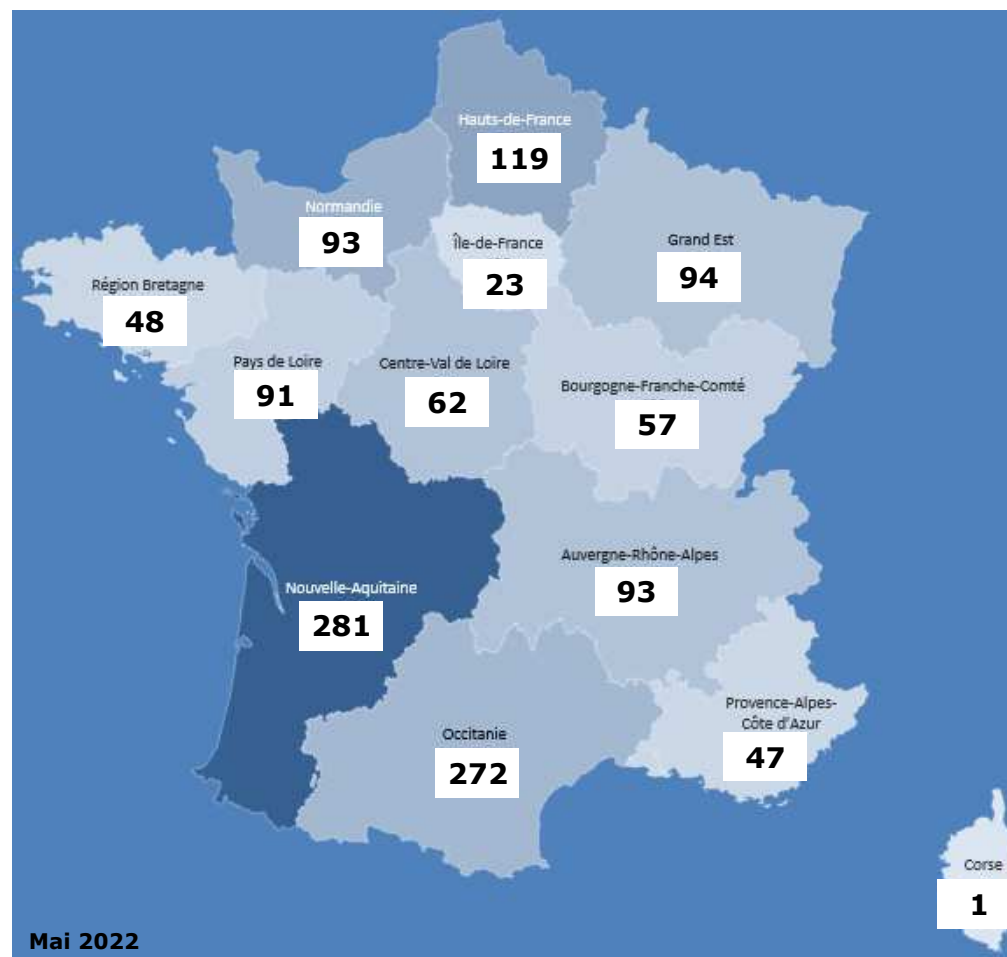
Utilisateurs et utilisations de la méthode MERCI

Bilan au 31/05/22 (plateforme ouverte 20/11/20)



Utilisateurs

- 1281 utilisateurs au 31 mai 2022
- Répartition sur l'ensemble de la métropole
 - Utilisations sur les territoires
 - grandes cultures
 - viticulture

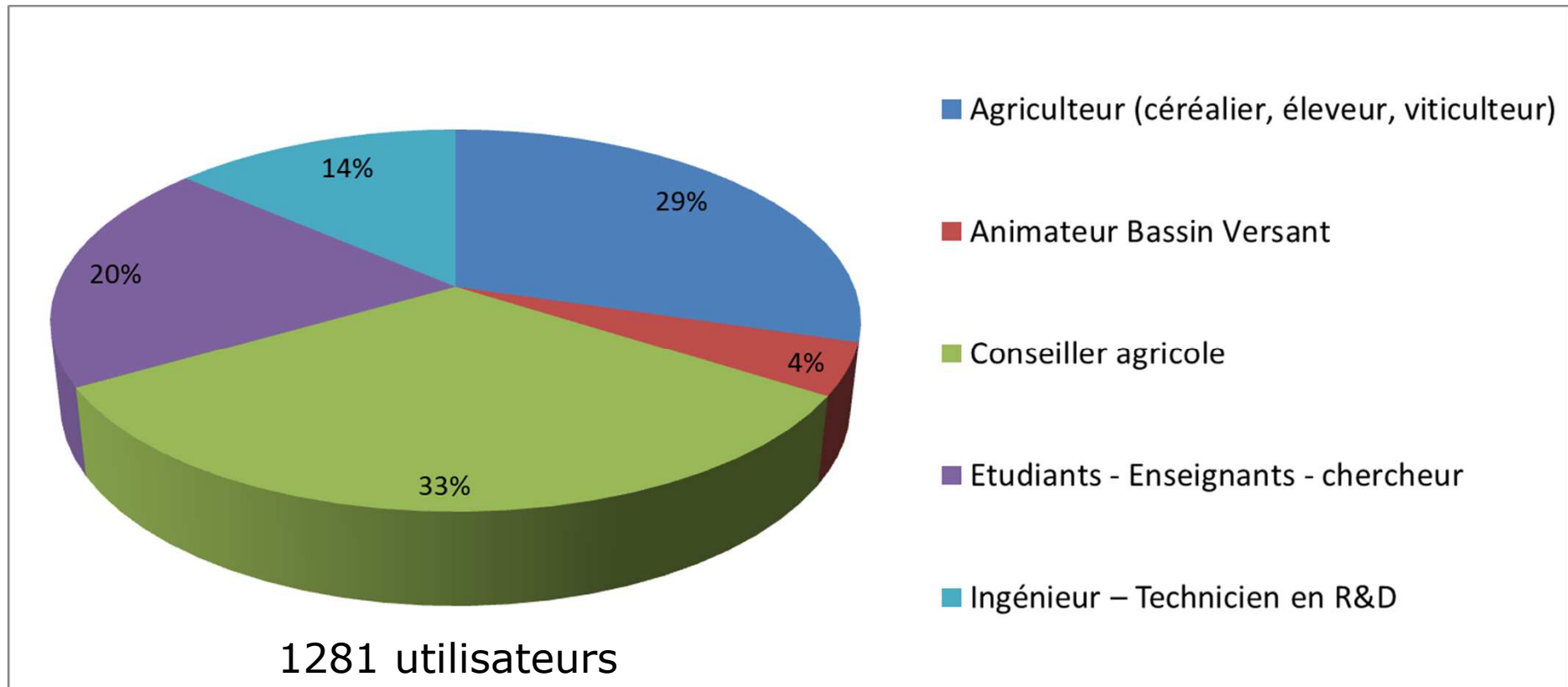


Utilisateurs et utilisations de la méthode MERCI

Bilan au 31/05/22 *(plateforme ouverte 20/11/20)*



Fonction des utilisateurs



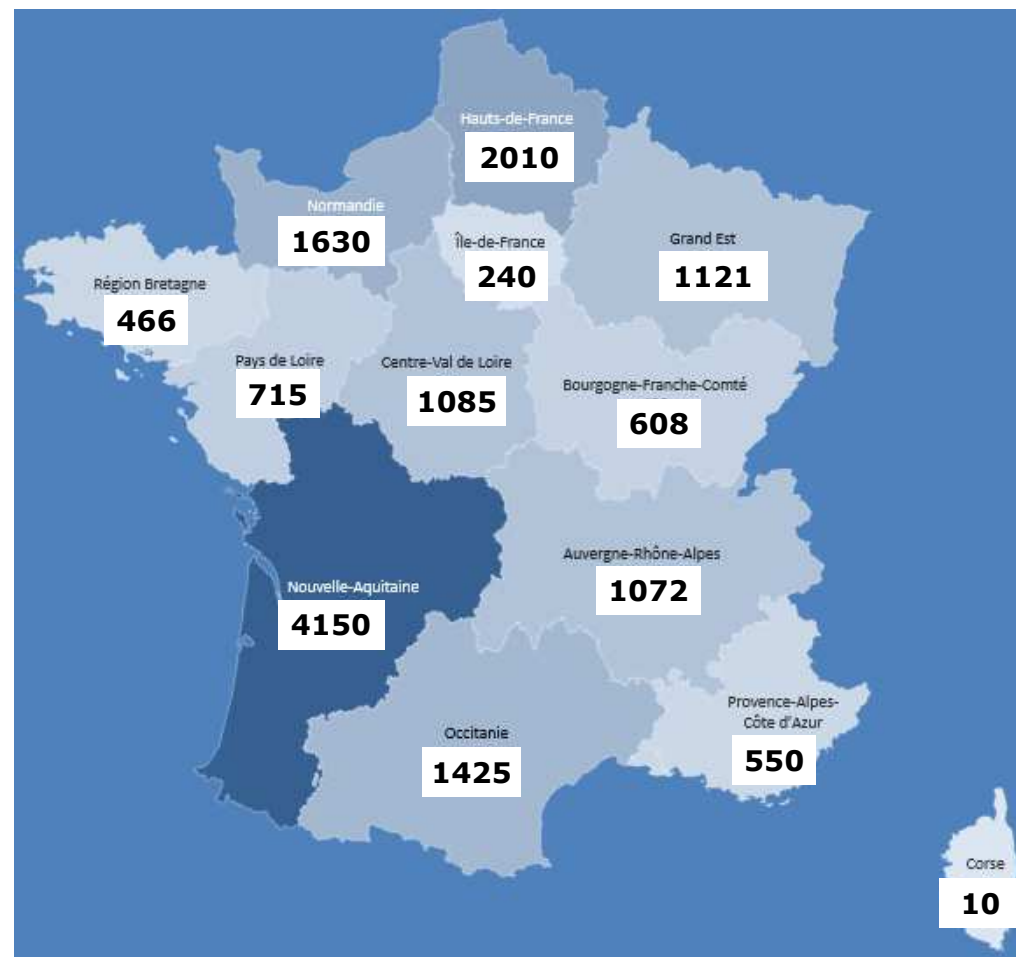
Utilisateurs et utilisations de la méthode MERCI

Bilan au 15/01/22 *(plateforme ouverte 20/11/20)*



Utilisations

- 15000 calculs réalisés
au 31 mai 2022



Mai 2022

VERSION 2.1.0

MERCI



Méthode d'Estimation des Restitutions
par les Cultures Intermédiaires

Exemples de mise en œuvre et
robustesse
de la méthode MERCI



Mise en oeuvre de la méthode MERCI

Prise en compte des restitutions en azote



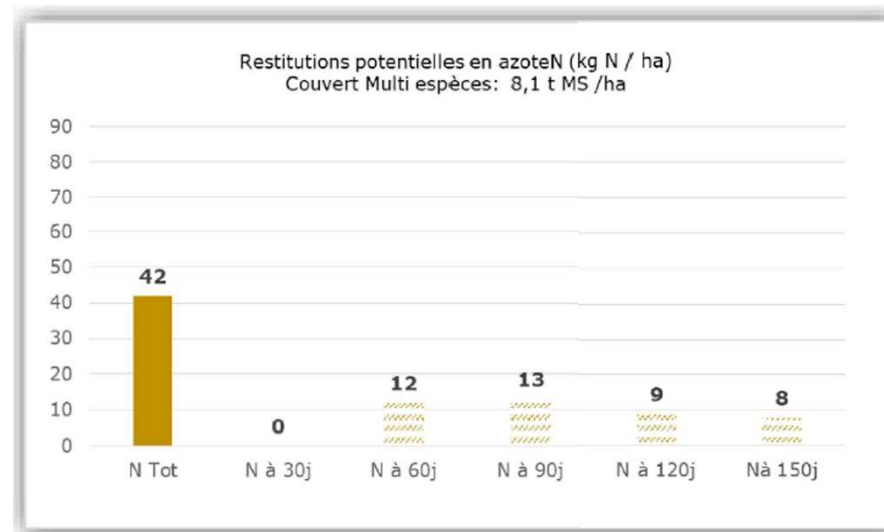
essais conduits par la Chambre d'Agriculture des Landes
Récolte maïs grain 2021 



- Limons sableux, en Chalosse (40)
- Couvert multi espèces : féverole (100kg/ha), vesce (20 kg/ha), radis (3.5 kg/ha) et avoine fourragère (15 kg/ha)
- Semis 30/09/20

Mesures réalisées avec MERCI

42 unités d'azote restituées au sol



Mise en oeuvre de la méthode MERCI

Prise en compte des restitutions en azote

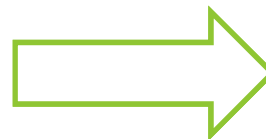


- ☞ Limons sableux, en Chalosse (40)
- ☞ Couvert multi espèces : féverole (100kg/ha), vesce (20 kg/ha), radis (3.5 kg/ha) et avoine fourragère (15 kg/ha)
- ☞ Semis 30/09/20

Essai « maïs »

3 modalités de fertilisation
Mesures réalisées avec MERCI

1. Fertilisation « agriculteur » : **200** U/ha
2. Fertilisation « MERCI » : **155** U/ha
3. Fertilisation « Augmentée » : **225** U/ha



Rendement « maïs grain » (aux normes)

1. **141** quintaux / ha
2. **146** quintaux / ha
3. **145** quintaux / ha

☞ **Fiabilité des résultats de la méthode MERCI**

Mise en oeuvre de la méthode MERCI

Prise en compte des restitutions en azote

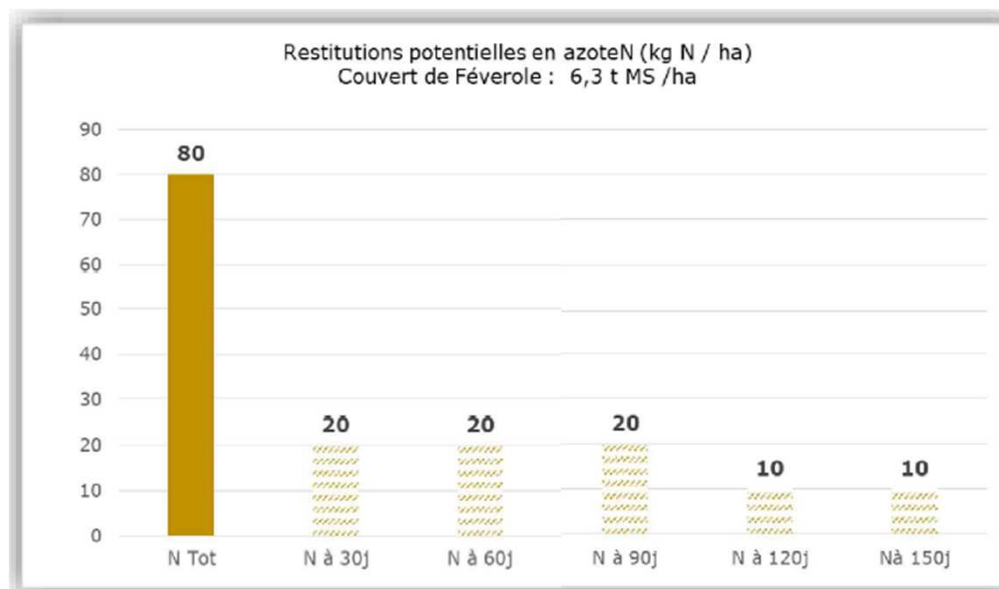


essais conduits par la Chambre d'Agriculture des Landes
Récolte maïs grain 2021 



- Boulbènes, en Chalosse (40)
- Couvert : féverole (130 kg/ha)
- Semis : 1er Novembre

- Mesures réalisées avec MERCI
- **80** unités d'azote restituées au sol



Mise en oeuvre de la méthode MERCI

Prise en compte des restitutions en azote



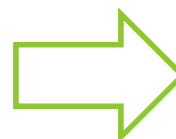
- ☞ Boulbènes, en Chalosse (40)
- ☞ Couvert : féverole (130 kg/ha)
- ☞ Semis : 1er Novembre



Essai « maïs »

2 modalités de fertilisation

1. Fertilisation « agriculteur » : **200** U/ha
2. Fertilisation « agriculteur - 45 U » : **155** U/ha



Rendement « maïs grain » (aux normes)

1. **139** quintaux / ha
2. **138** quintaux / ha

- ☞ **Fiabilité des résultats de la méthode MERCI**
- ☞ **Avec prix de l'azote à 2,5 €/U => économie = 112 €/ha**
- ☞ **Peut-on aller jusqu'à diminuer de 80 u/ha ?
=> à tester !**