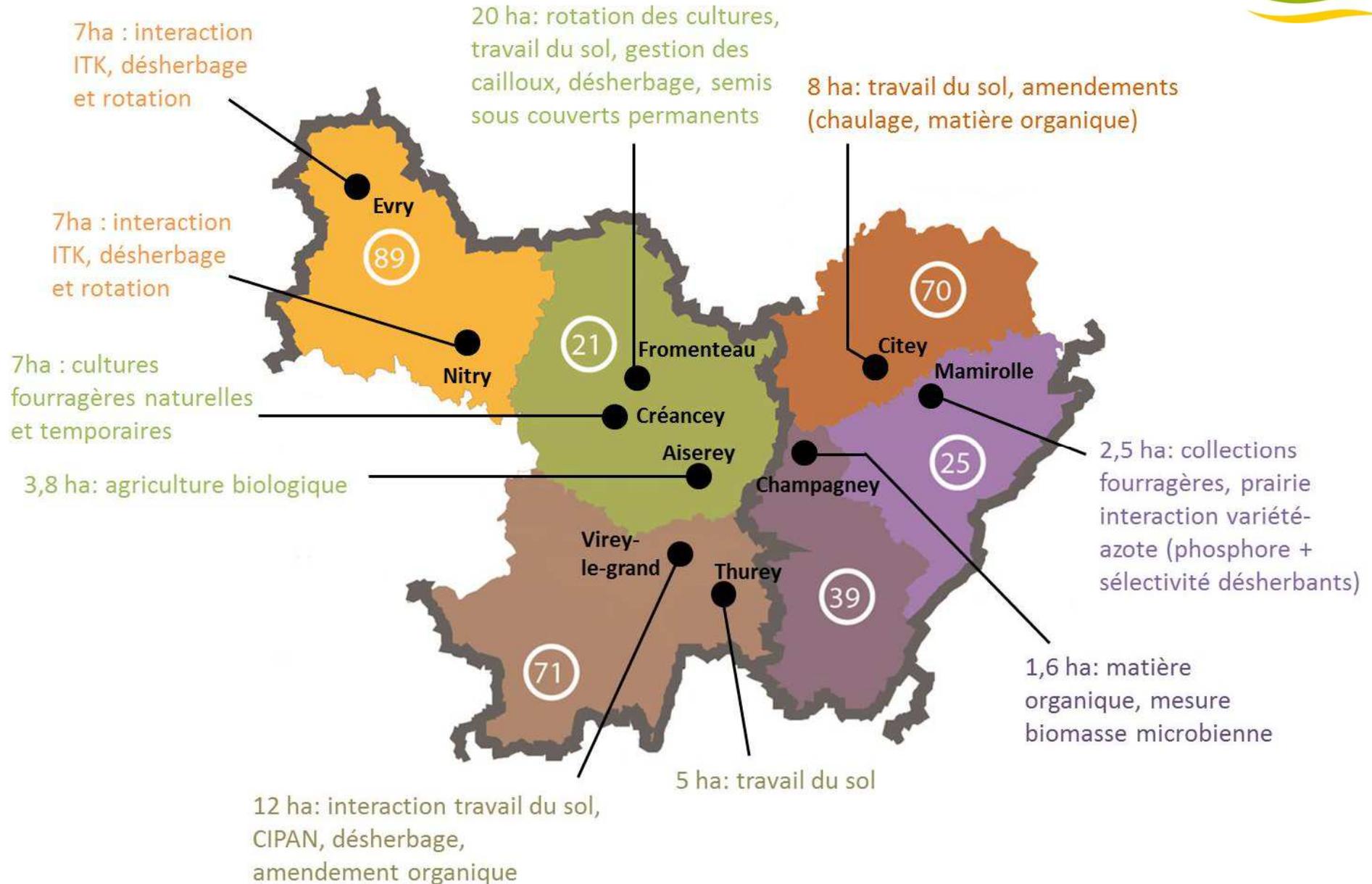




Fertilité des sols et pratiques agronomiques : Premiers résultats d'essais pluriannuels d'Artémis



Constat en système céréalier

De façon générale :

- La productivité stagne, malgré le progrès génétique : les aléas climatiques le masquent, le recours aux intrants ne permet plus de déplaçonner les rendements

Dans notre secteur :

- Des limons drainés, profonds, avec un faible taux de matière organique (< 2%)
- Des rotations parfois raccourcies, avec des problèmes sanitaires et des rendements qui plafonnent (oléagineux en particulier)
- Des problèmes de désherbage notamment contre les graminées de plus en plus fréquents, apparition de résistance aux herbicides
- Des exploitations qui grandissent et recherchent des gains de temps et de frais de mécanisation, une simplification du travail

Produire plus et mieux, retour à l'agronomie
Exploiter et préserver le « capital sol »



A Virey le Grand



- ▶ 1 objectif : durabilité du capital sol
 - Potentiel agronomique, fertilité physique, chimique et biologique
 - Gestion du stock semencier : « désherbage »
 - Gestion du potentiel infectieux : maladie, ravageur
- ▶ parcelle de 12 ha à Virey le Grand
- ▶ thèmes :
 - Travail du sol, labour ou non labour
 - Apport de matière organique (compost)
 - Effet des couverts végétaux en interculture

1 site satellite avec 5 ans de test : Thurey



Mesure de l'impact sur la production



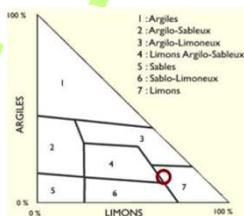
- ▶ Rendement
 - ▶ Qualité des produits (teneur en protéines, en huile, en mycotoxines...)
- selon différents niveaux d'intrants

Mesure de l'impact sur le capital sol : durabilité du système

- Evolution de la flore
- Incidence des maladies
- Evolution de la fertilité du sol

Fertilité physique

Granulométrie



Porosité / Densité



Réserve utile



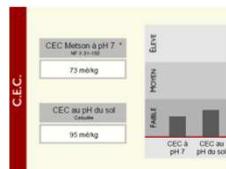
cultural



Stabilité structurale



CEC



Compaction

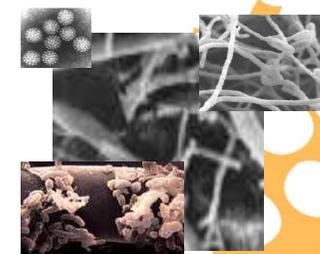


Fertilité biologique

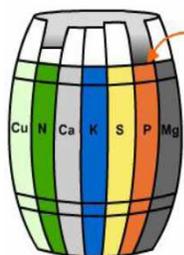
Lombriciens



Matière organique Biomasse microbienne



Eléments minéraux



pH



Fertilité chimique



Mesure de l'impact économique et environnemental

- ▶ Charges, marges
- ▶ Temps de travail
- ▶ Consommation de gasoil

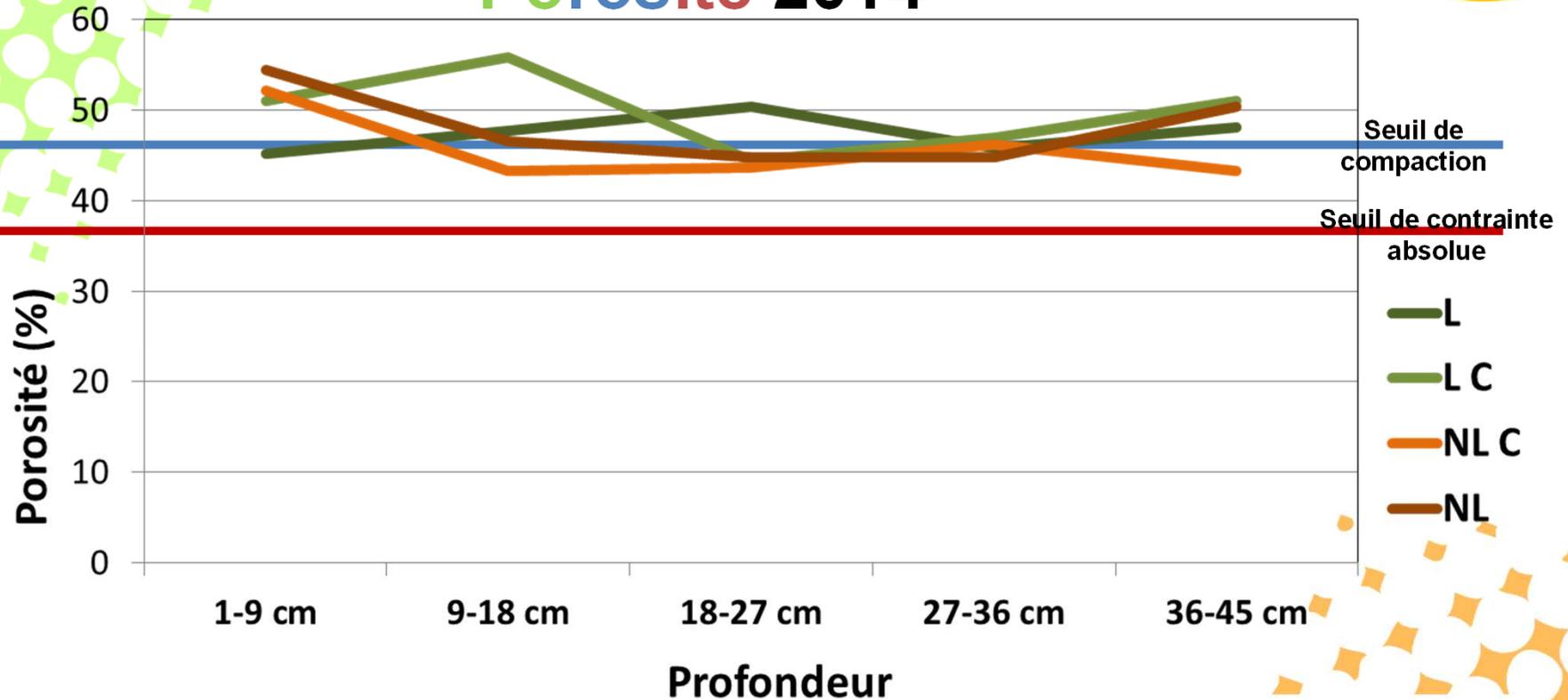
- ▶ Emission de CO₂
- ▶ IFT
- ▶ Balance des fertilisants

Premiers résultats en labour / non labour

- 6 campagnes :
 - blé, tournesol, blé, colza, blé, soja = rotation type du Chalonnais
 - maïs (après dérobée de RGI), tournesol, blé, colza, blé = rotation plus type de Bresse : arrêt à Thurey
 - 7^{ème} campagne en cours : blé à Virey

Virey le Grand : Le sol

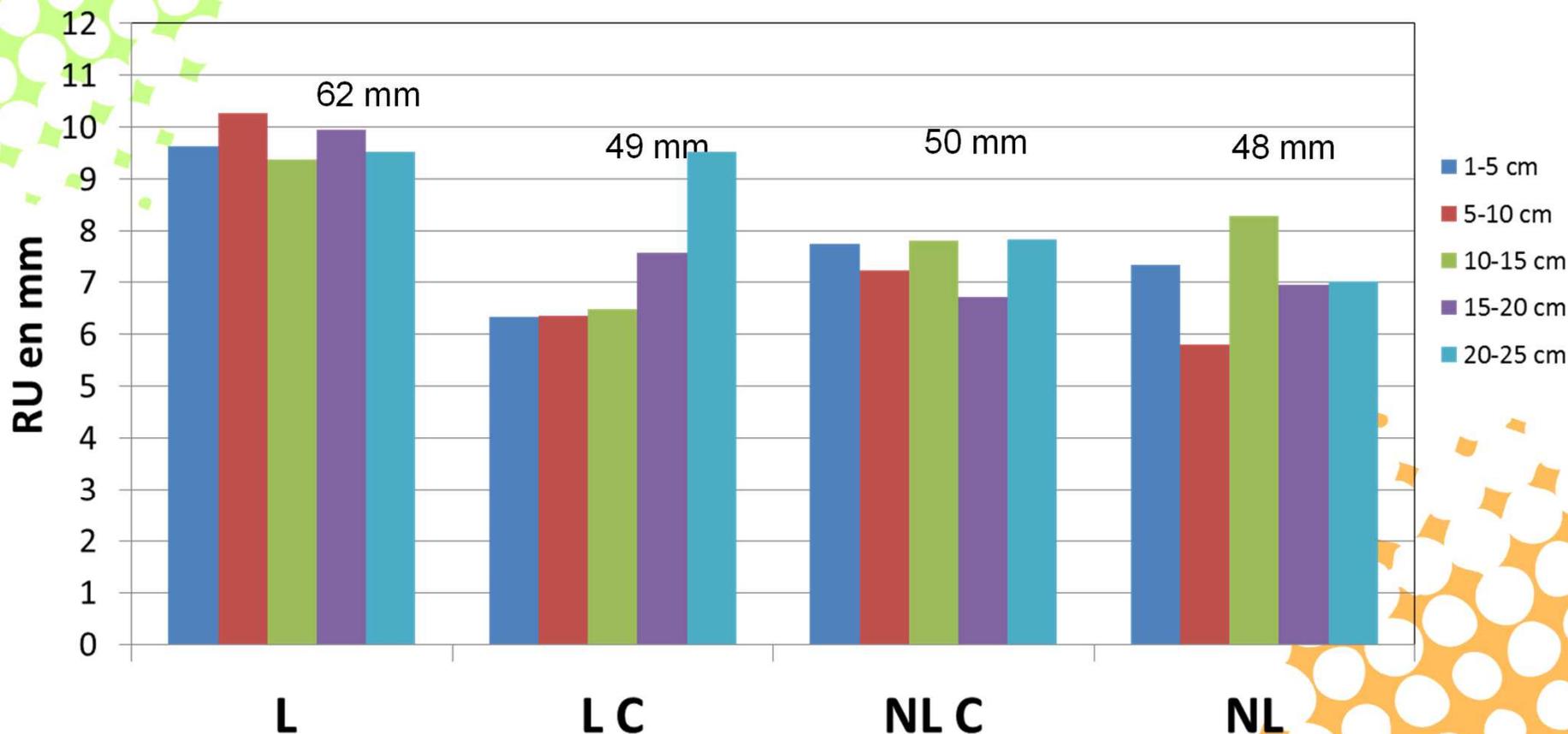
Porosité 2014



- porosité = inverse de la compaction
- peu d'écart en dessous de 25 cm
- labour : plus compacté en surface, semelle visible, le compost améliore la porosité
- non labour : zone plus compacte à 10 cm, mais plus de porosité en surface

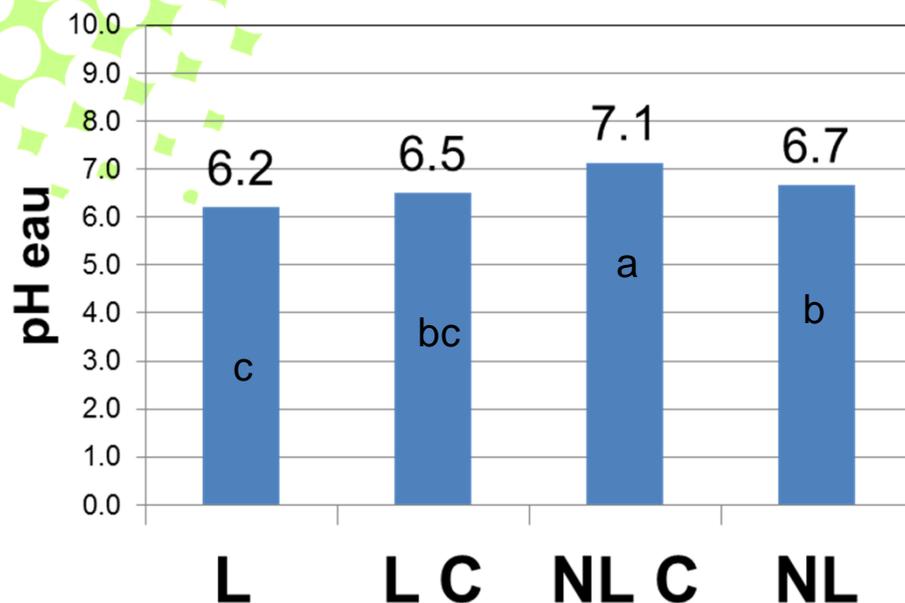
Virey le Grand : Le sol

Réserve utile (sur 35 cm) 2014



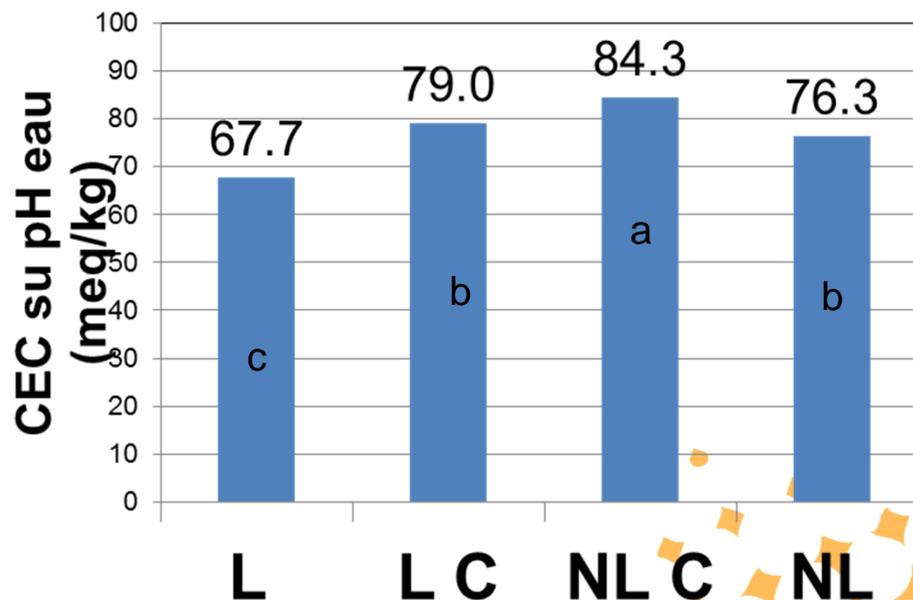
Réserve utile réelle plus importante car les racines explorent plus de 35 cm.

pH 2014



- pH : intérêt du compost (biais chaulage !)
- intérêt du non labour visible en 2014

CEC 2014



- CEC : intérêt du non labour surtout,
- CEC : intérêt du compost (ns en 2012, s en 2014)

Identification

Individus
petite taille

Fortement
pigmenté
**Rouge
bordeaux**
1-5 cm

Epigés



Individus
grande taille

(10 – 100 cm)

Décoloration du
corps en fonction
d'un gradient tête /
queue



Tête rouge
(clitellum
orange)



Tête noire
(clitellum marron
à marron clair)

Anéciques

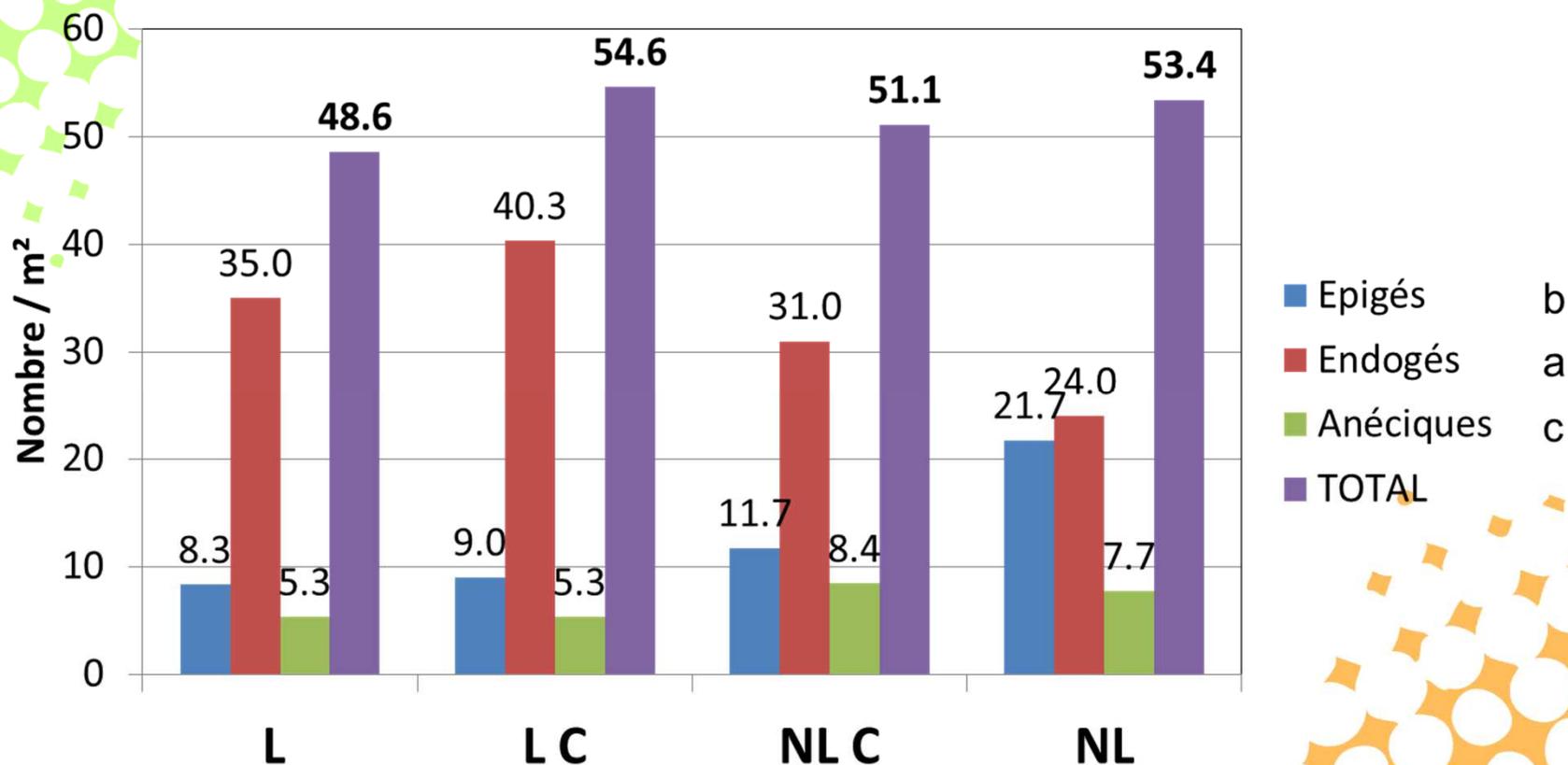
Individus
petite à
moyenne
taille
(3-20 cm)

Faiblement
pigmenté :
**rose, gris-
clair, vert**
3-20 cm

Endogés

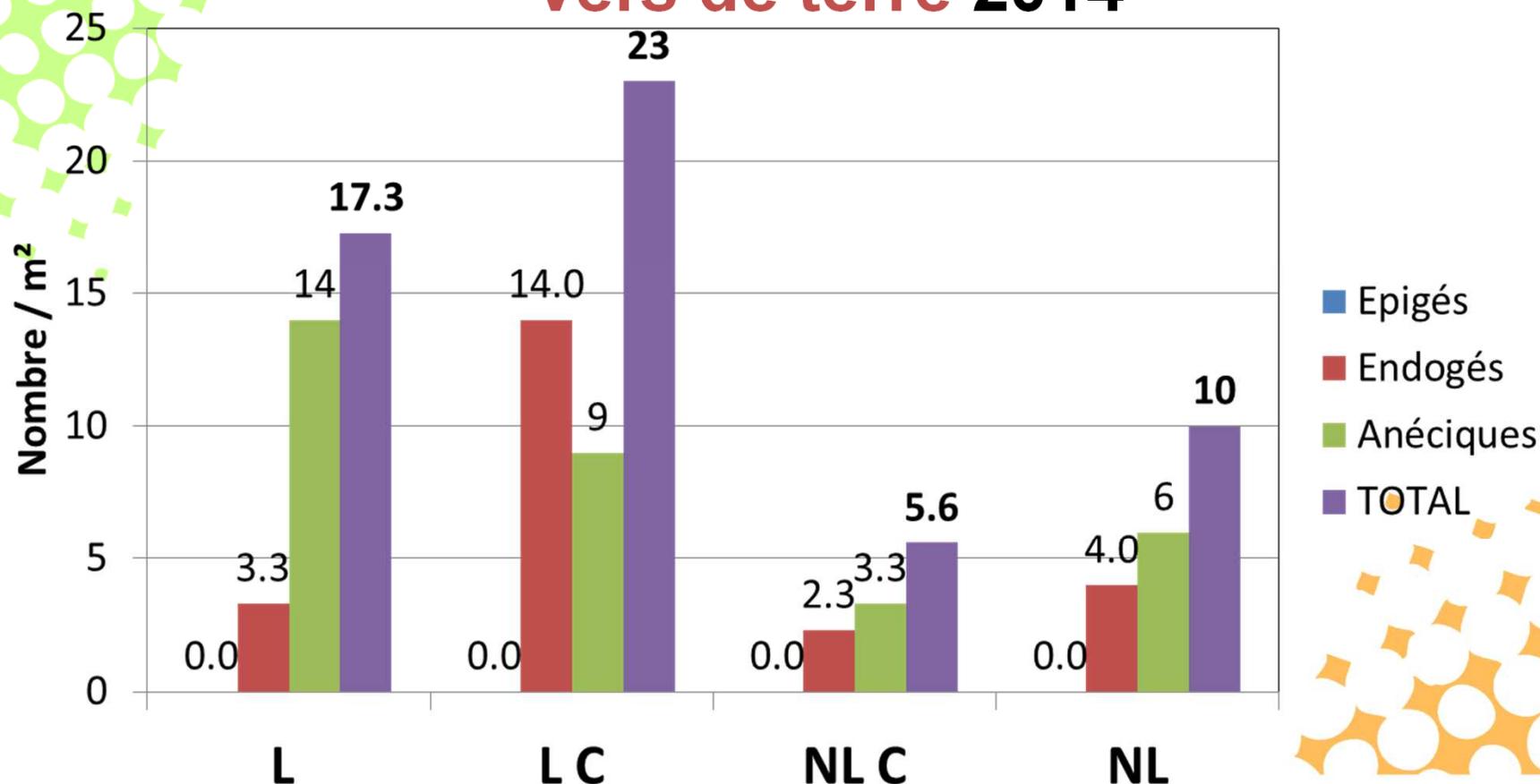


Vers de terre 2012



- sur le total : peu d'écart entre les conduites
- des différences de catégories : plus d'épigés et d'anéciques en non labour, plus d'endogés en labour, intérêt du compost en labour

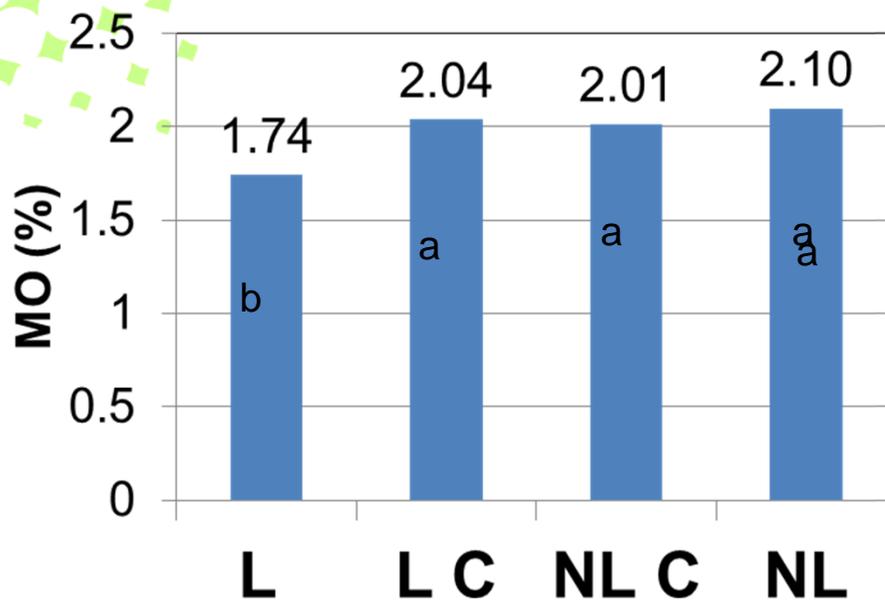
Vers de terre 2014



- pas d'épigés, en lien avec l'hiver très humide, asphyxiant
- plus de vers de terre en labour, surtout avec le compost
- écart gommé en poids : 70 kg/ha en labour contre 66 kg/ha en non labour

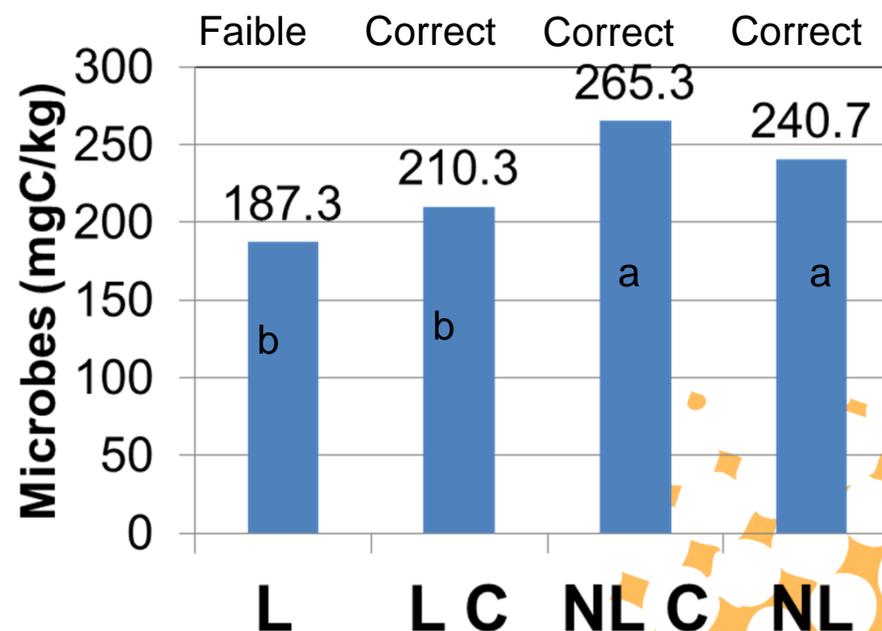
Matière organique

2014



Biomasse microbienne

2014



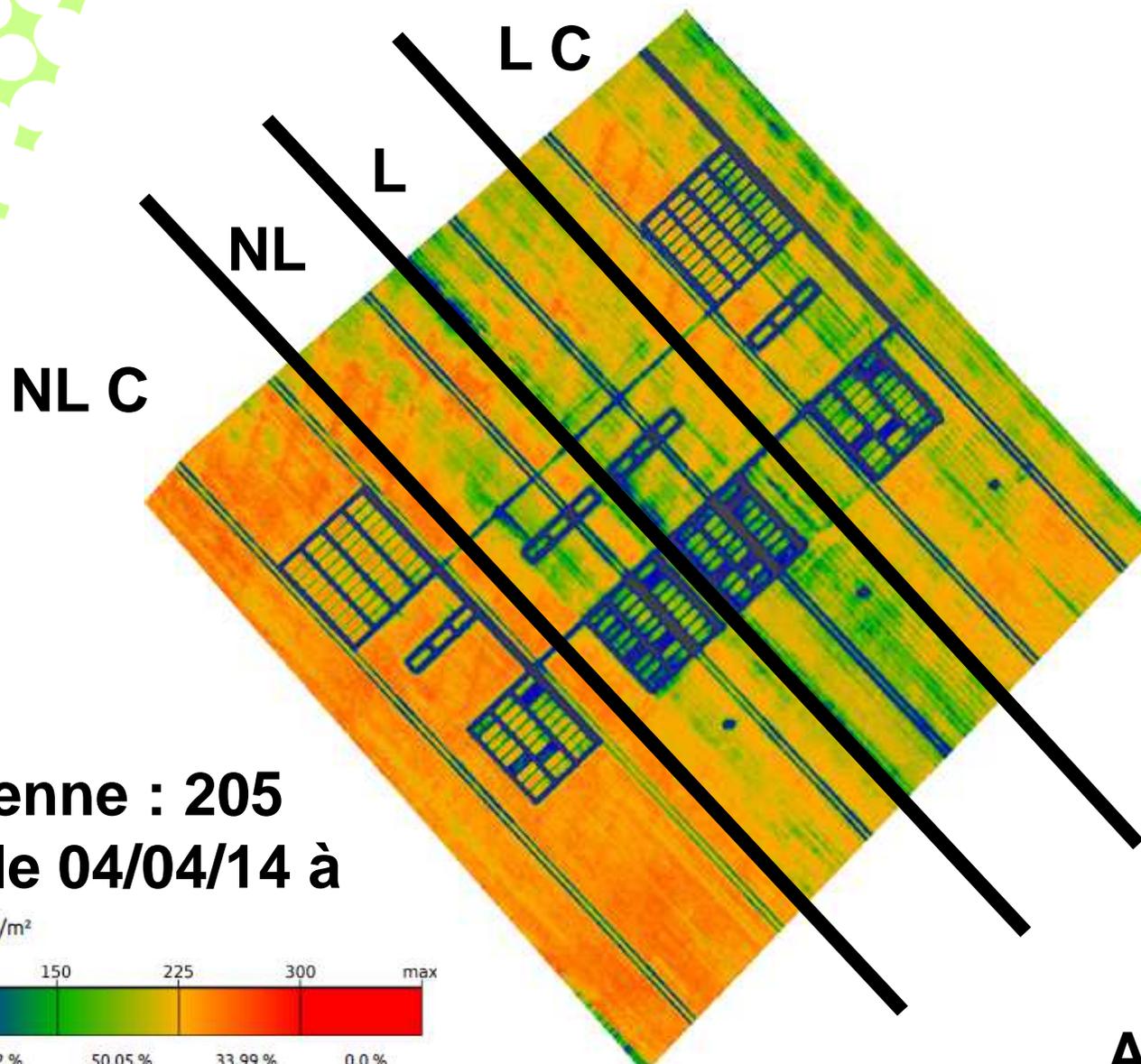
- Matière organique : labour en retrait, compost compense
- Biomasse microbienne : intérêt du compost (ns) et surtout du non labour

Conclusions sur le sol

- **Fertilité physique :**
 - pas ou peu de problème de compaction
 - porosité de surface supérieure en non labour et avec compost, moins de battance
 - moins réserve utile en non labour
- **Fertilité biologique :**
 - des vers de terre assez nombreux, des épigés en non labour, des endogés en labour
 - peu d'écart de teneur en matière organique, tendance à l'amélioration en non labour et avec compost
 - plus de biomasse microbienne en non labour, et avec compost
- **Fertilité chimique :**
 - meilleure CEC en non labour (et plus de cations en tendance)
 - intérêt du compost comme amendement

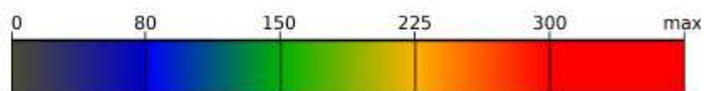
• **Au final : NL C > NL = L C > L**





**Moyenne : 205
µg/m² le 04/04/14 à**

QCab estimé en µg/m²

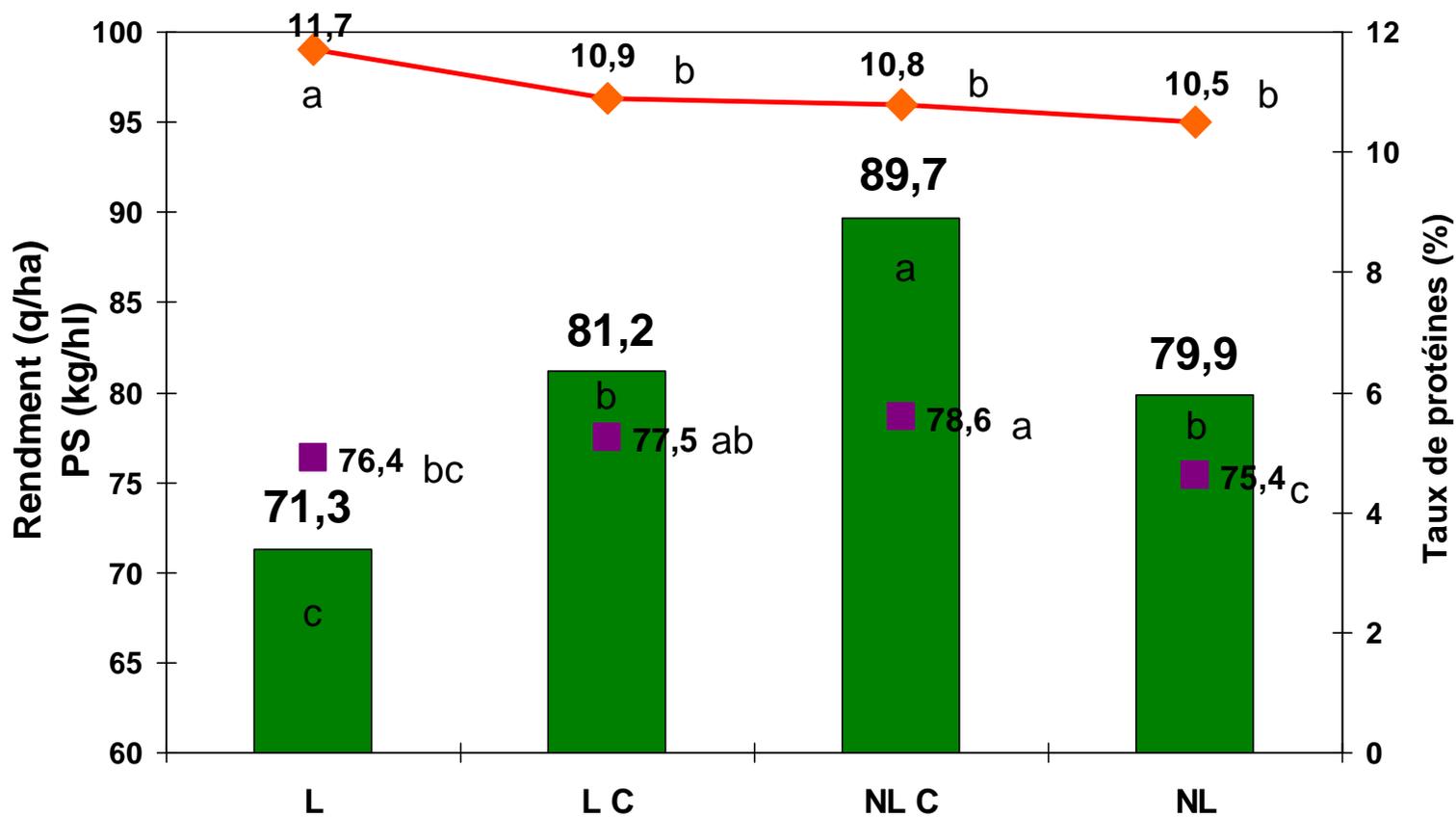


7,64 % 8,32 % 50,05 % 33,99 % 0,0 %

BOURGOGNE

Airinov 2014

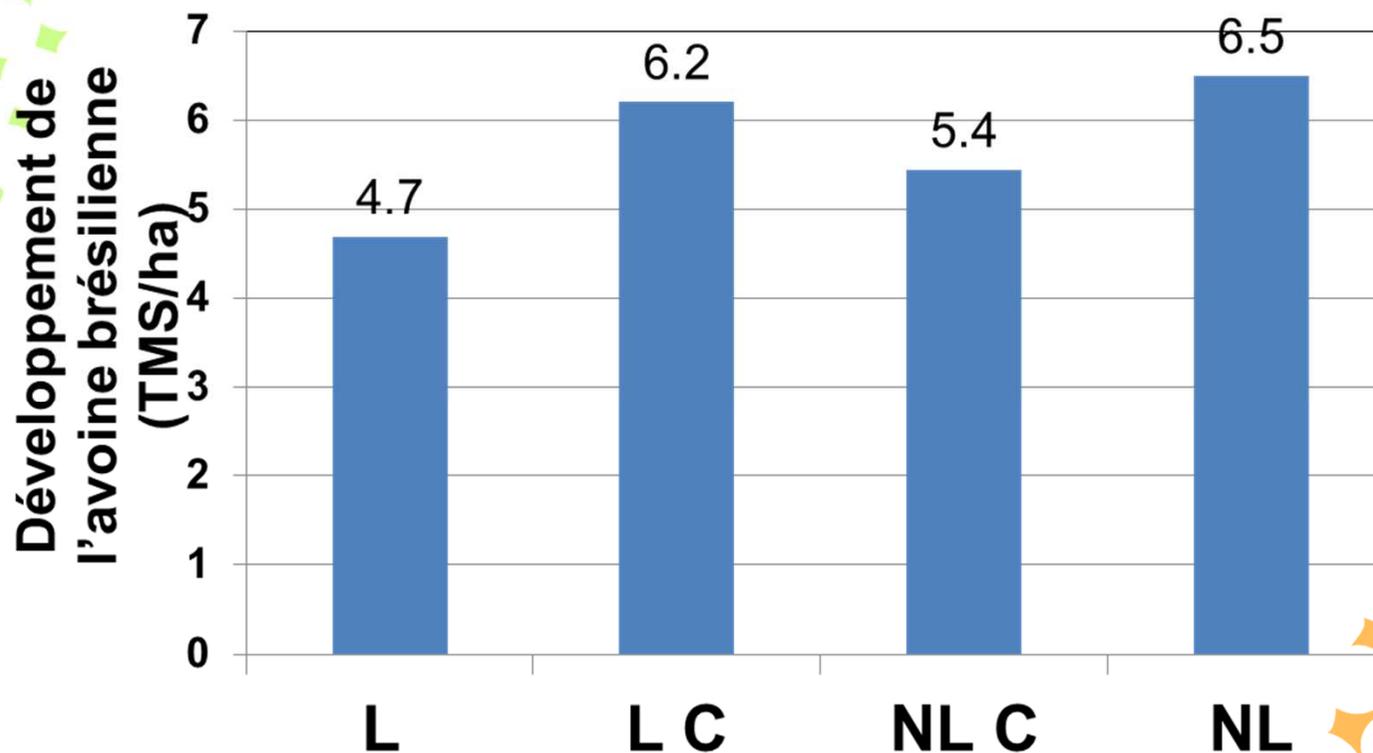
A la dose X pour chaque modalité



■ Rendement ◆ Taux de protéines ■ PS

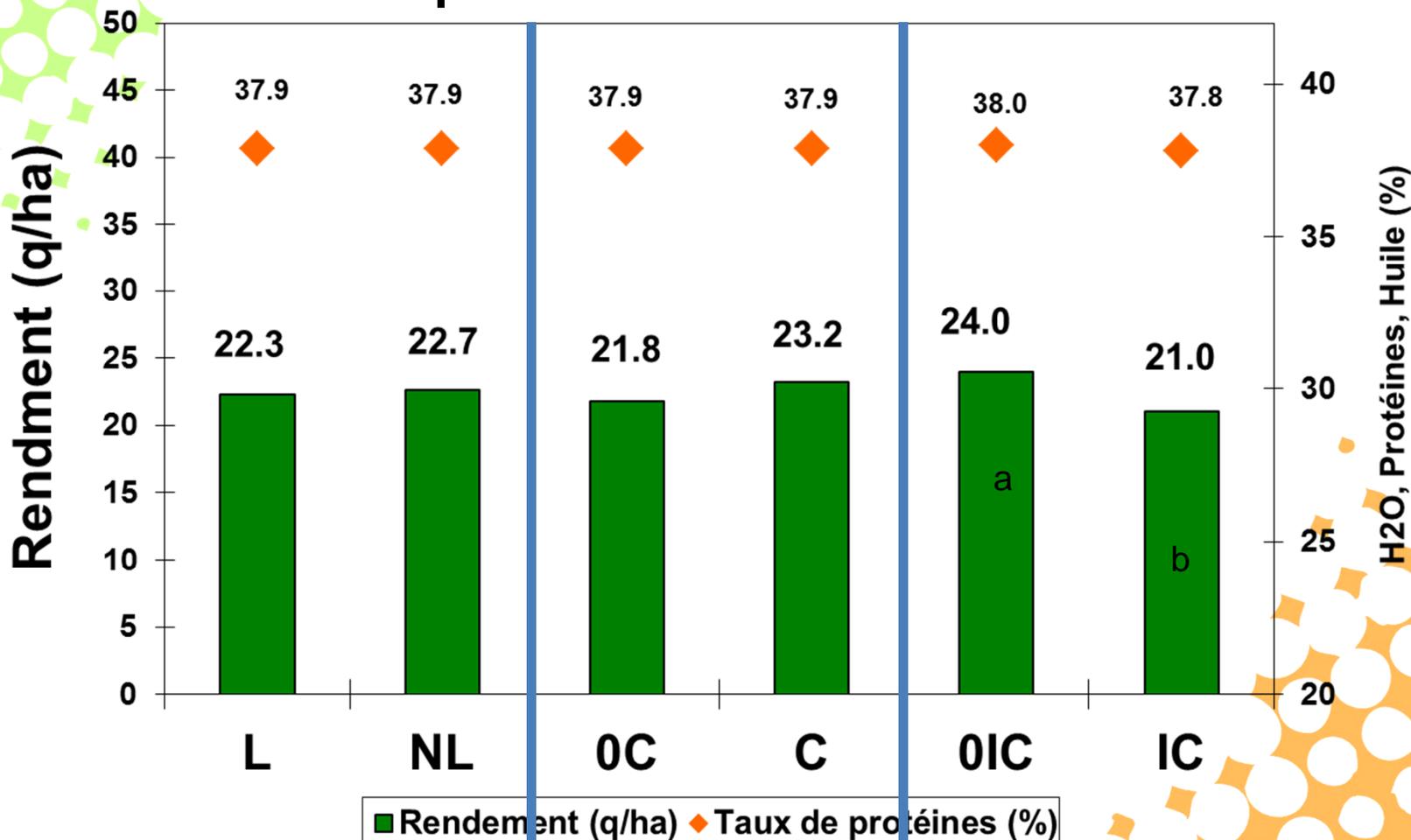
L : X = 220
 LC et NL : X = 210
 NLC : X = 200

Couvert végétal en interculture



• $L < NL C < NL = LC$

Impact séparé du travail du sol, de l'apport de compost et de l'implantation d'avoine brésilienne en interculture

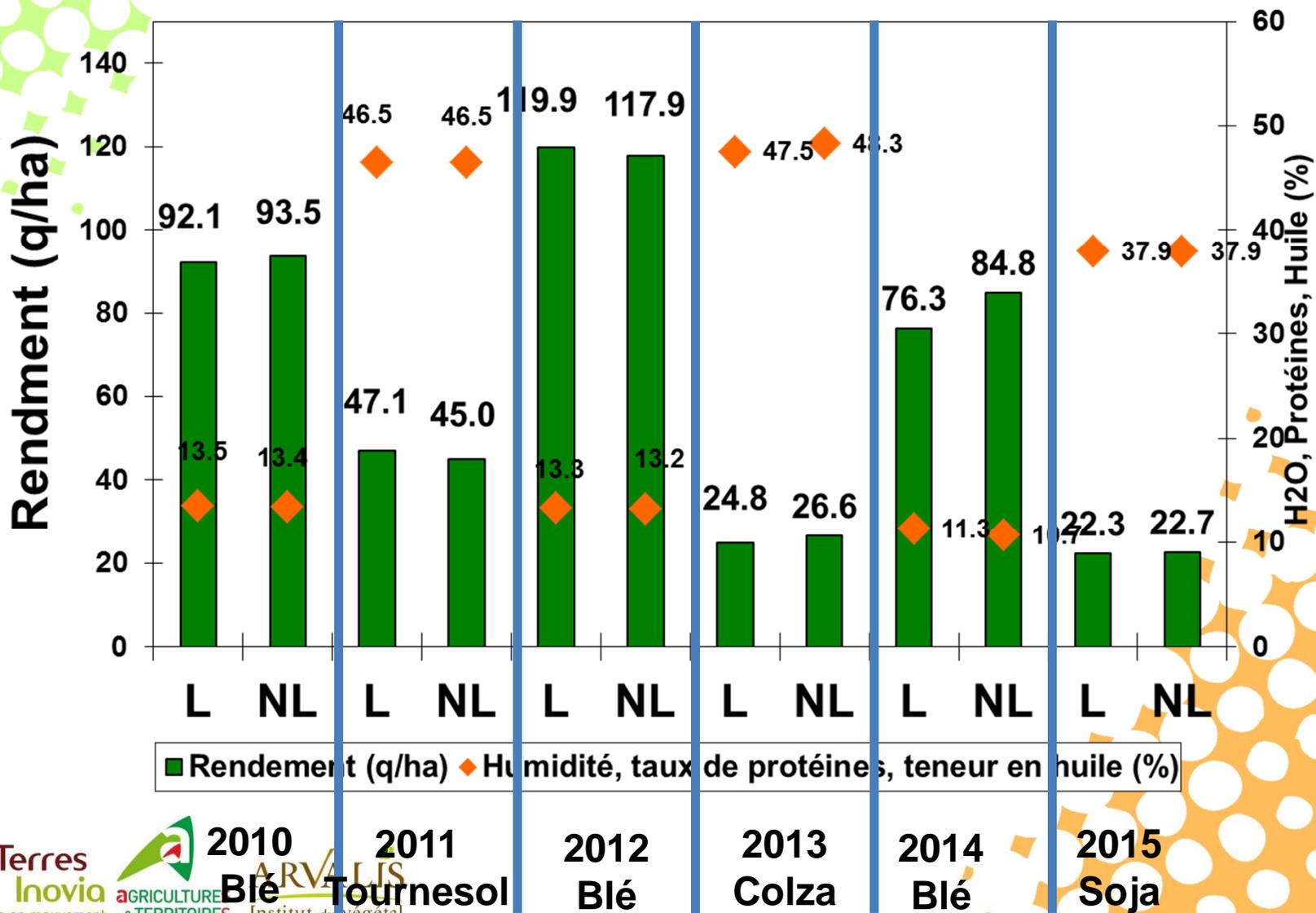


Travail du sol

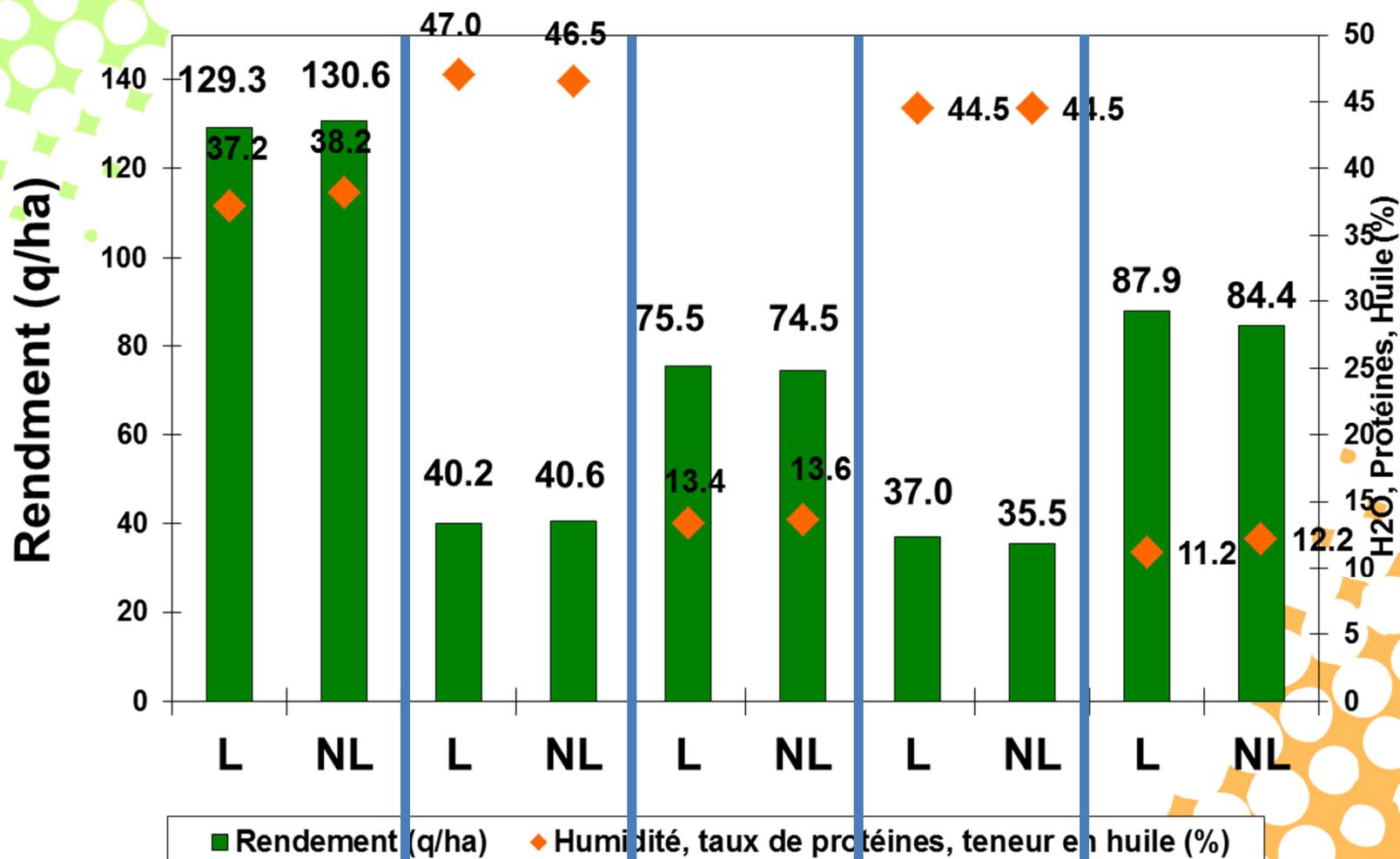
Apport de compost

Couvert en interculture

Rendement et qualité des cultures



Rendement et qualité des cultures



- **Rendement :**

- en blé : pas d'écart significatif avant 2014 ; impact du climat et MO
- en colza : incidence variable, selon aussi l'hydromorphie
- en tournesol : avantage au labour / installation rapide du pivot
- en maïs : peu de références, peu d'écart
- en soja : impact négatif du non labour mais surtout des couverts dans un contexte de sécheresse

- **Qualité :**

- teneur en protéines du blé : pas d'incidence, à 0.2% près
- teneur en huile des oléagineux : peu d'influence, sauf dilution par le rendement
- humidité du maïs : dessiccation en tendance plus rapide en labour, en lien avec un démarrage plus rapide

- **Etat sanitaire :**

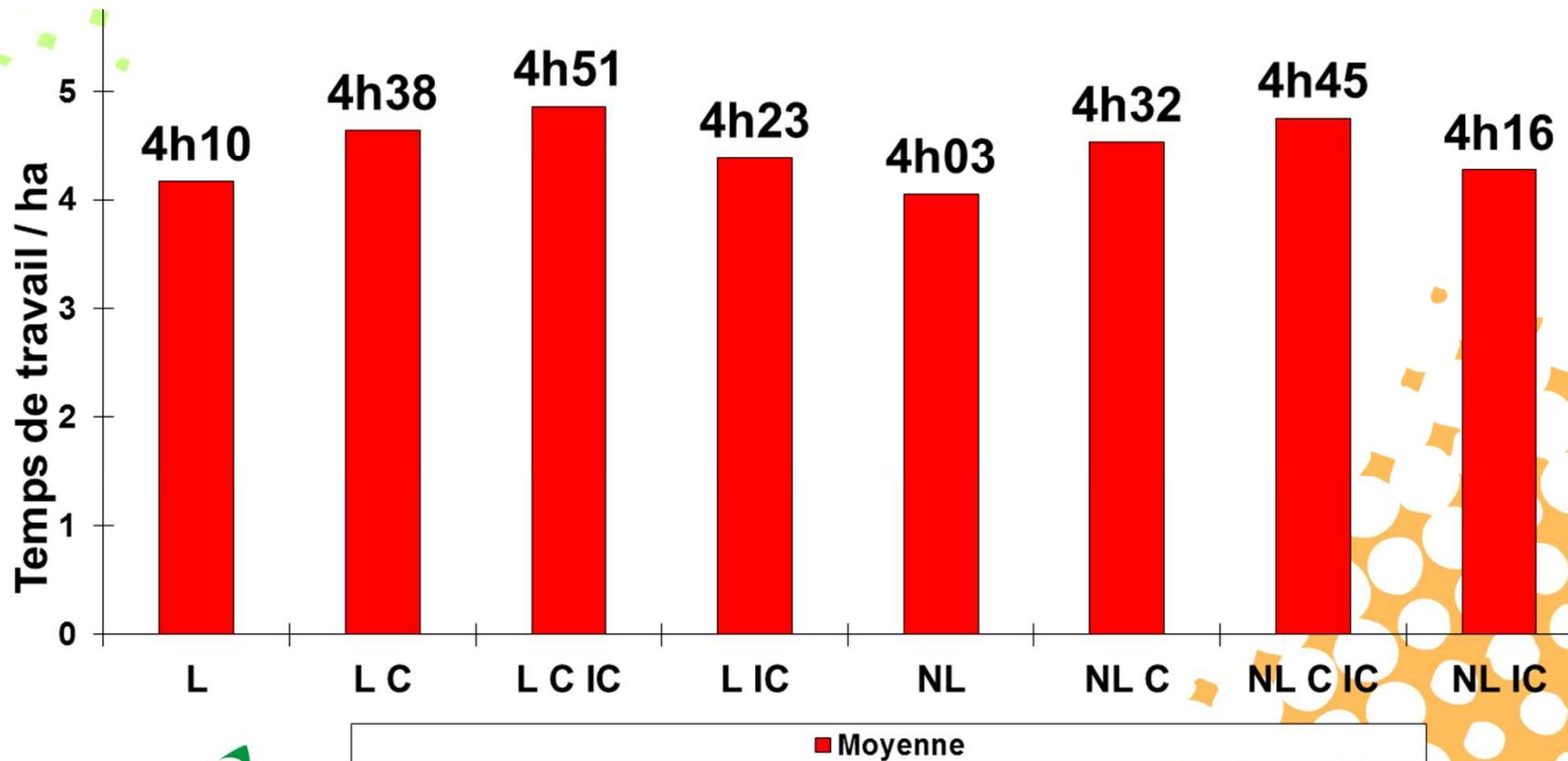
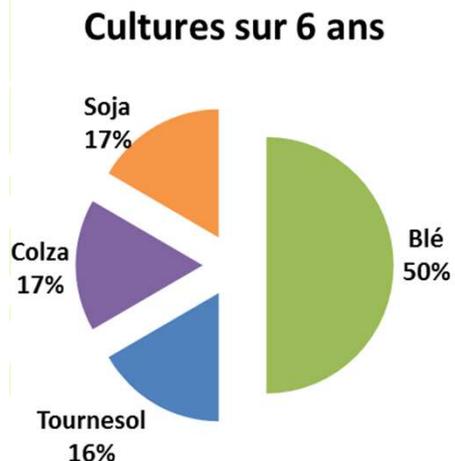
- sclérotinia et septoriose : plus d'attaque en non labour
- piétin verse : tendance à plus d'attaque en labour
- graminées : un passage d'herbicide en plus en non labour sur cultures d'automne essentiellement



Temps de travail

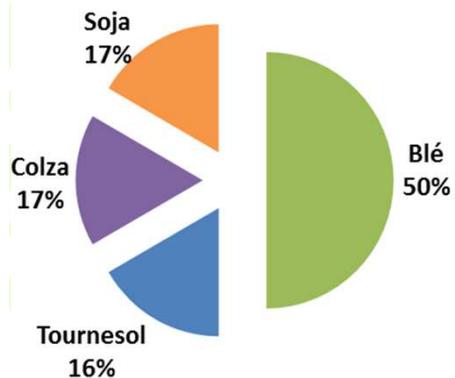
Virey le Grand

Global sur l'itinéraire technique



Modélisation par Systemre, chiffres issus de références nationales et du barème d'entraide des CUMA 2015.

Cultures sur 6 ans

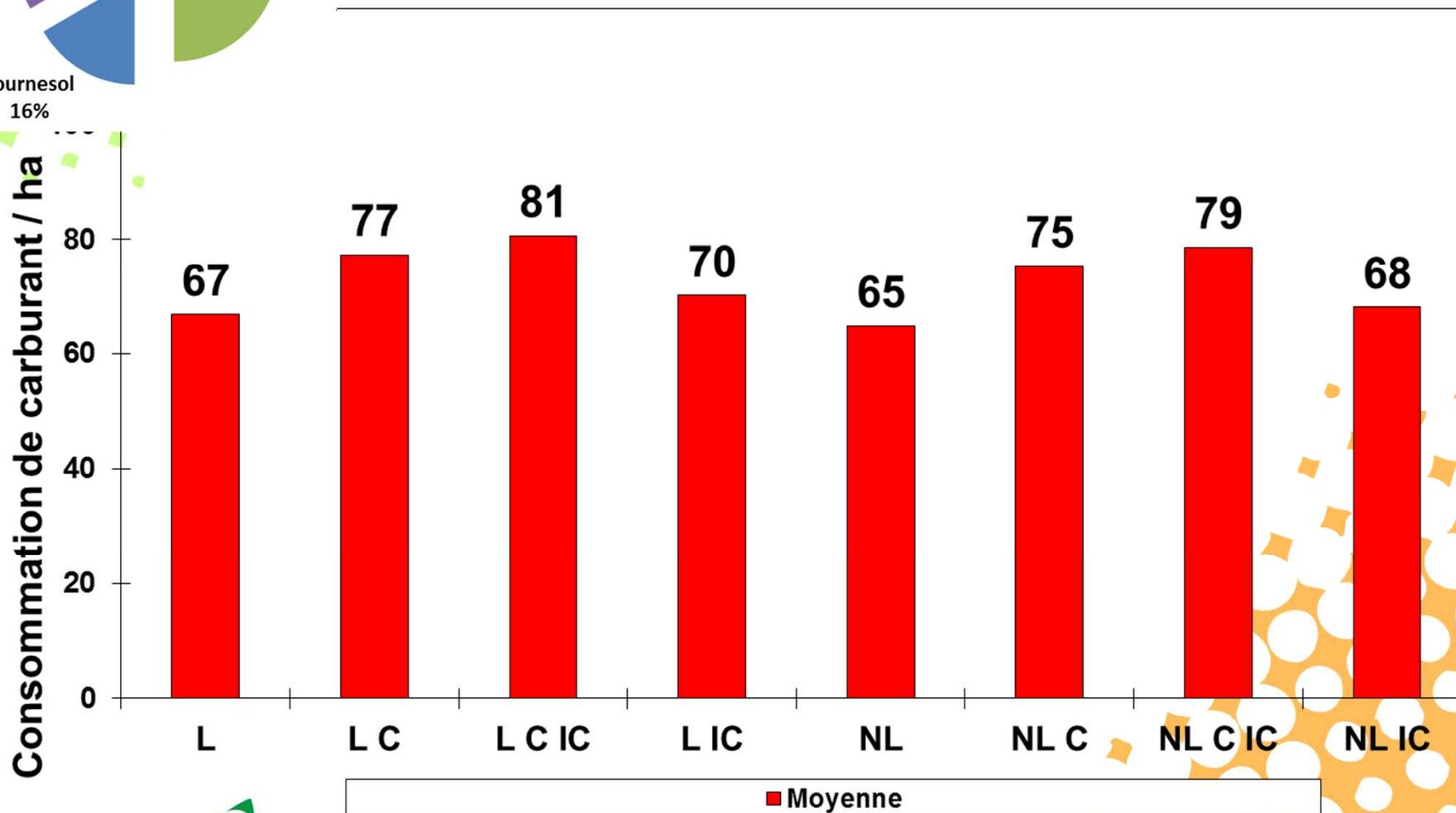


Consommation de carburant

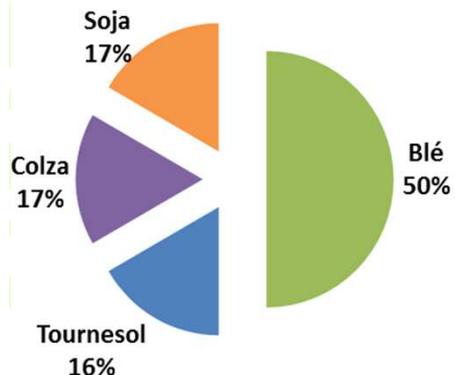
Virey le Grand



Global sur l'itinéraire technique



Cultures sur 6 ans

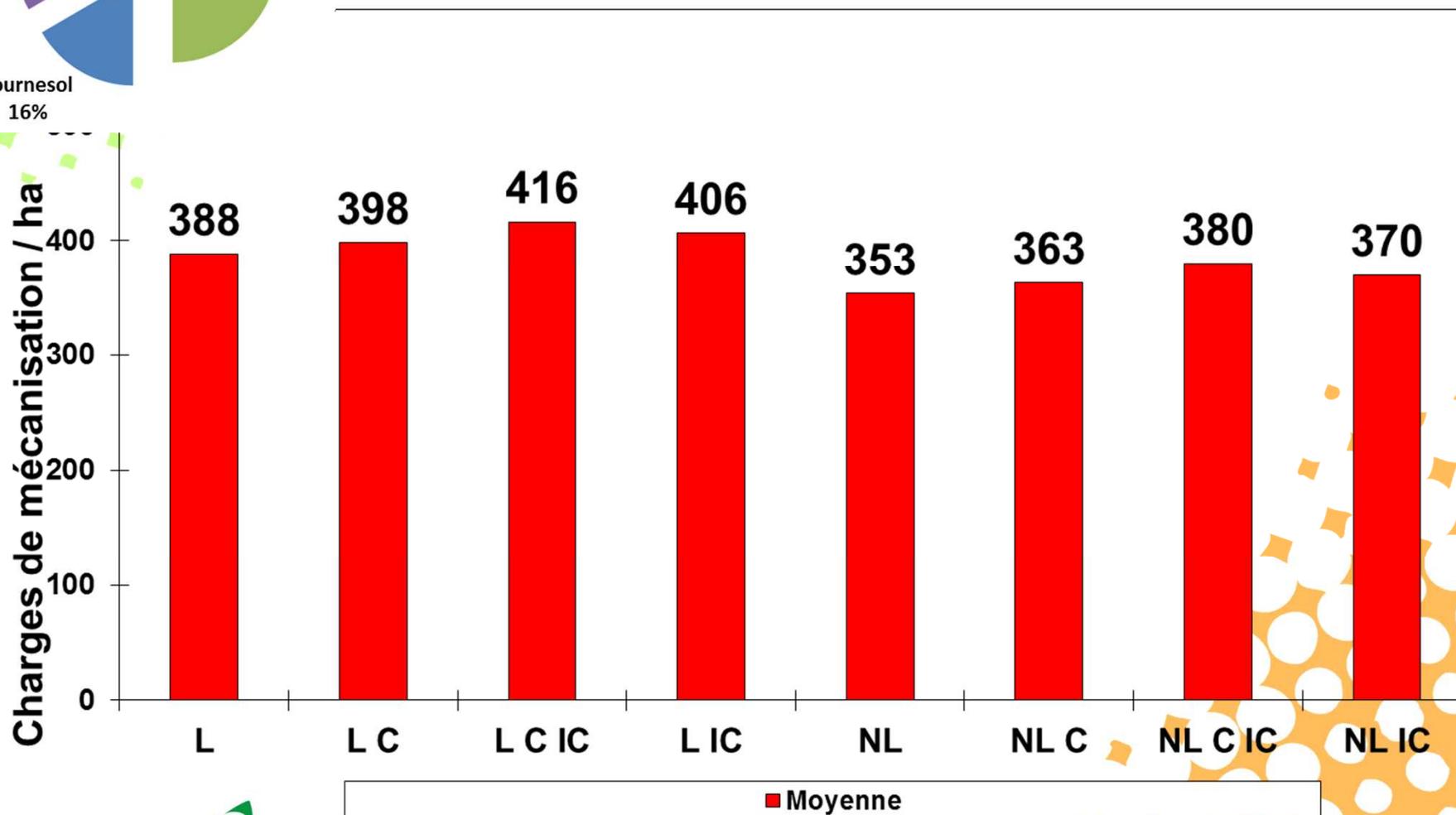


Charges de mécanisation

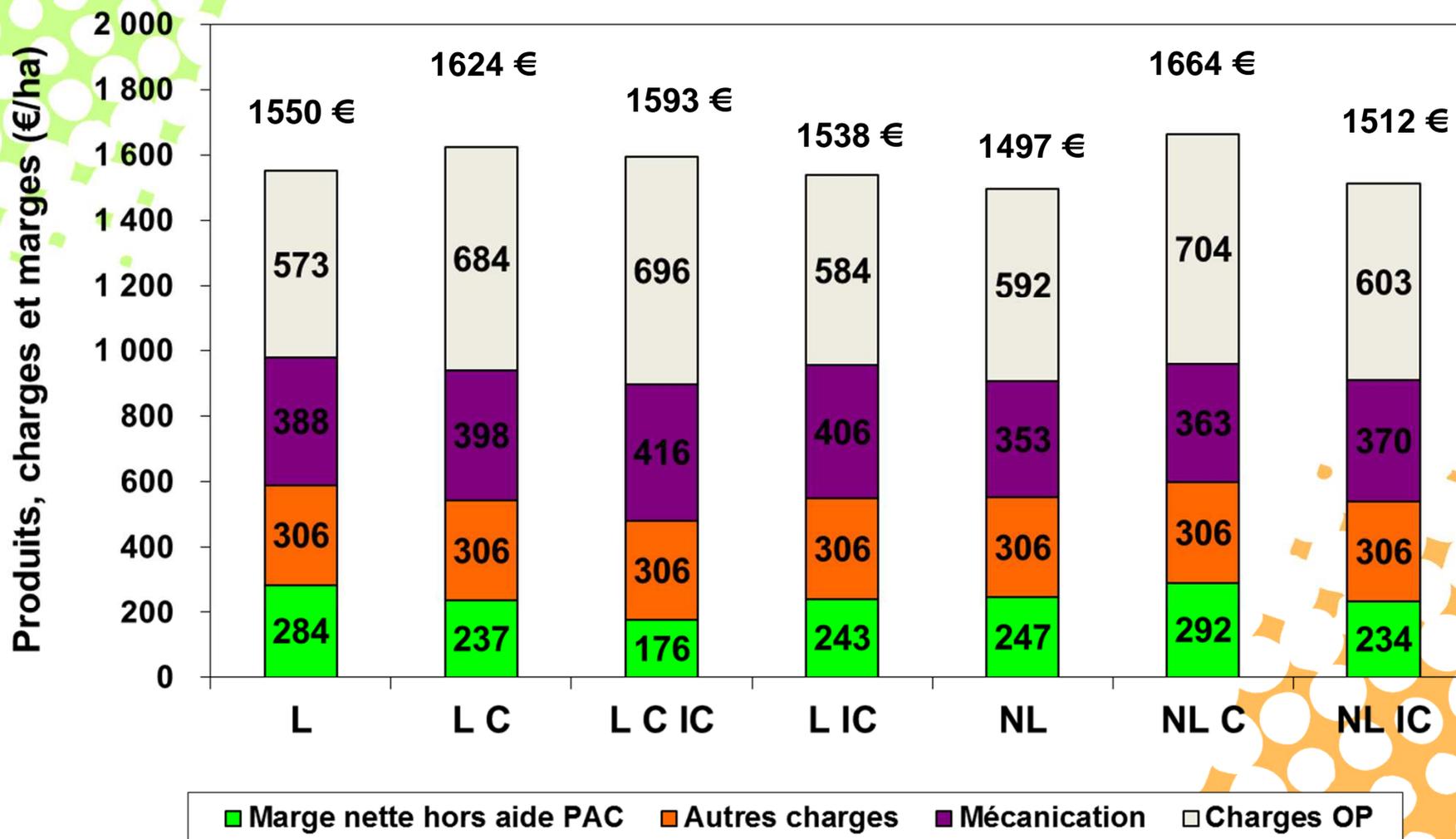
Virey le Grand

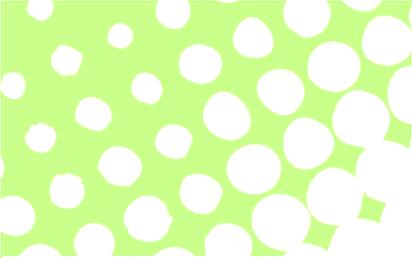


Global sur l'itinéraire technique



Les coûts et les marges



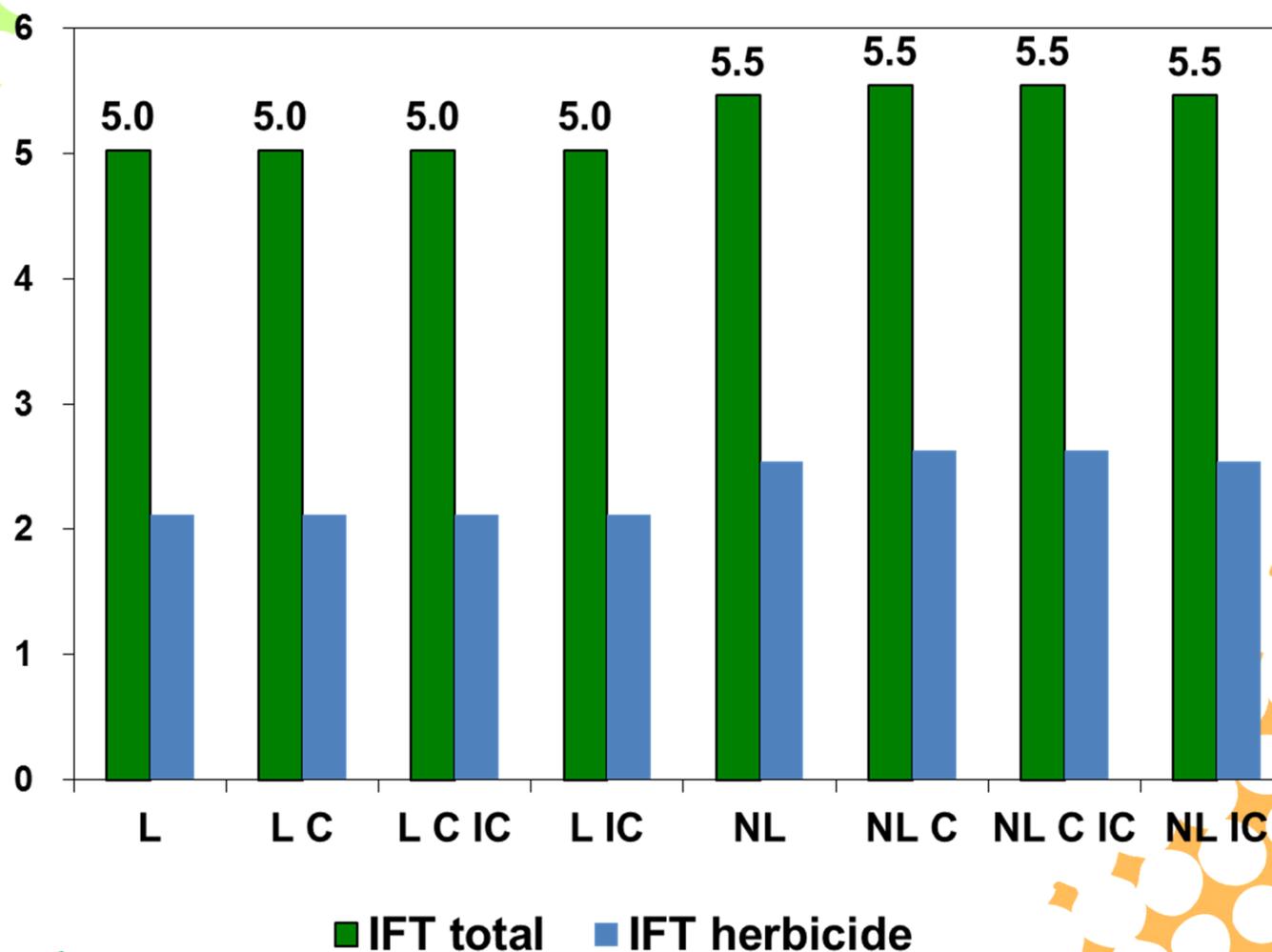


Conclusions sur l'impact économique

- **Temps de travail :**
 - en moyenne 20 minutes de plus par hectare en labour, selon si des interventions supplémentaires sont nécessaires ou non
- **Consommation de gasoil :**
 - 2 L de plus en labour par hectare, écart plus marqué pour la phase d'implantation, mais impact d'intervention supplémentaire
- **Résultats économiques :**
 - assez peu d'écarts, surtout liés au rendement mais attention, il s'agit d'une modélisation ; les coût de mécanisation restent à affiner
 - En considérant la rémunération du temps de travail, l'écart de creuse en faveur du non labour si le système ne met pas en œuvre des moyens « correctifs »



IFT : indice de fréquence de traitement

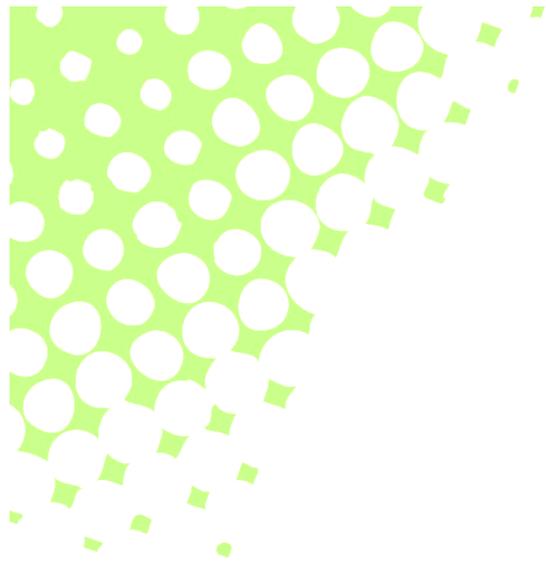




Conclusion générale : impact du non labour / labour

- **Sur le sol :**
 - amélioration de la fertilité biologique
 - attention à la fertilité physique (tassement, porosité, RU)
- **Sur les cultures :**
 - peu d'écart ; ils commencent à se creuser à Virey après 6 ans
 - attention aux cultures à racine pivotante et / ou de printemps
- **Sur les résultats économiques :**
 - moindre consommation de gasoil
 - charges de mécanisation : à vérifier
 - moindre temps de travail, à condition de maîtriser les risques
- **Sur l'environnement :**
 - moindre émission de gaz à effet de serre
 - efficacité énergétique améliorée
 - surveiller les IFT

Adaptation annuelle parfois nécessaire (conditions climatiques, impasse technique...), ... et dans d'autres types de sol...



Merci de votre attention

