

Les **Produits Résiduaire Organiques (PRO)** désignent les effluents d'élevage, agro-industriels et urbains qui sont épandus dans les champs. L'effet des PRO dépend de leur composition, et ont de multiples avantages s'ils sont bien utilisés.

Matière organique apportée au sol

Décrypter une analyse de PRO :

Composition :

Matière Organique N organique	N minéral NH ₄
-------------------------------	---------------------------

Minéralisation

Matière Organique N organique

NH₄

NO₃

Valeur amendante :

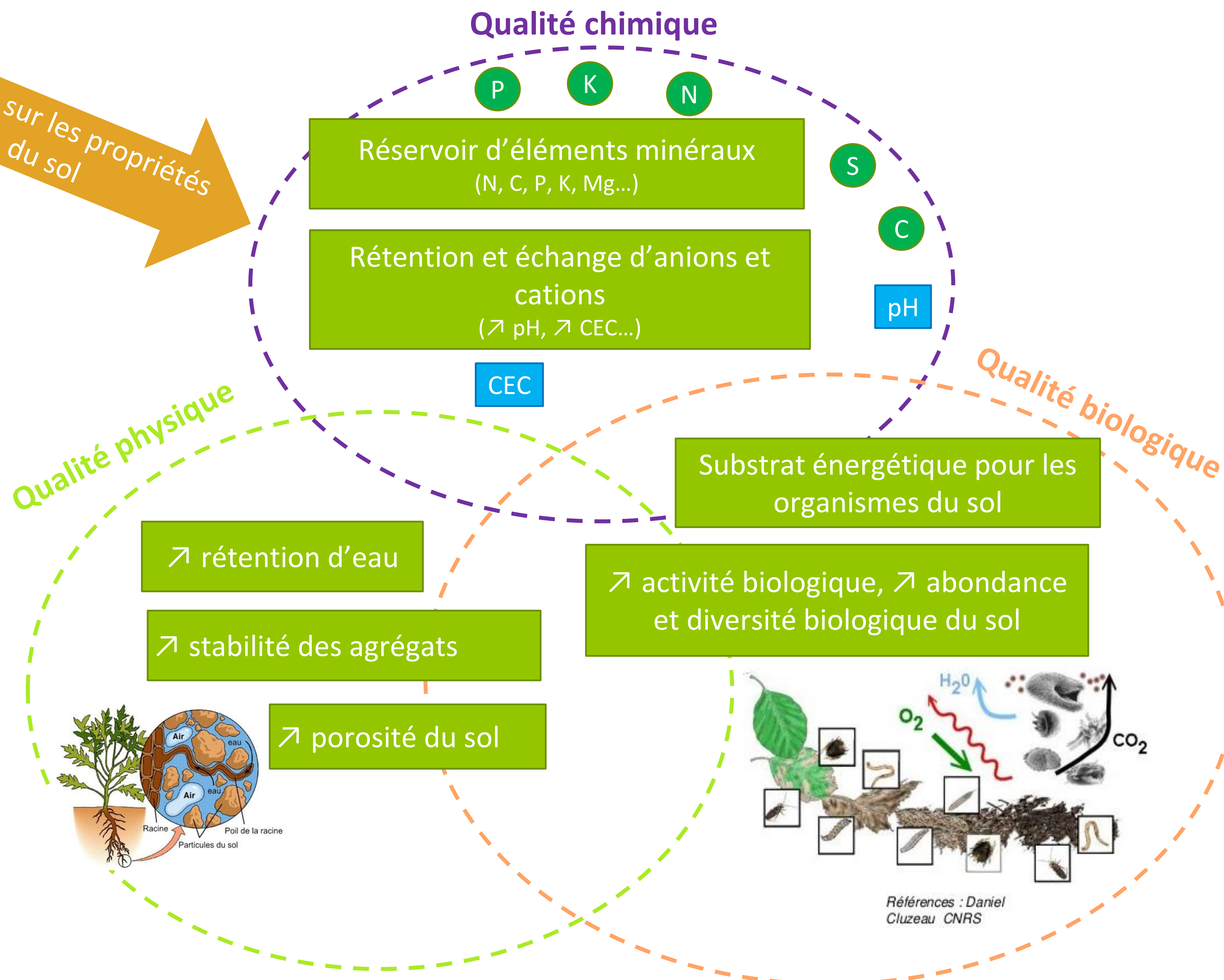
Capacité des PRO à entretenir et augmenter les stocks de MO du sol

Valeur fertilisante azotée :

Déterminée par la teneur en azote minéral et la vitesse de minéralisation de l'azote organique que les PRO contiennent

Adapté de Houot S. et al

Impacts sur les propriétés du sol





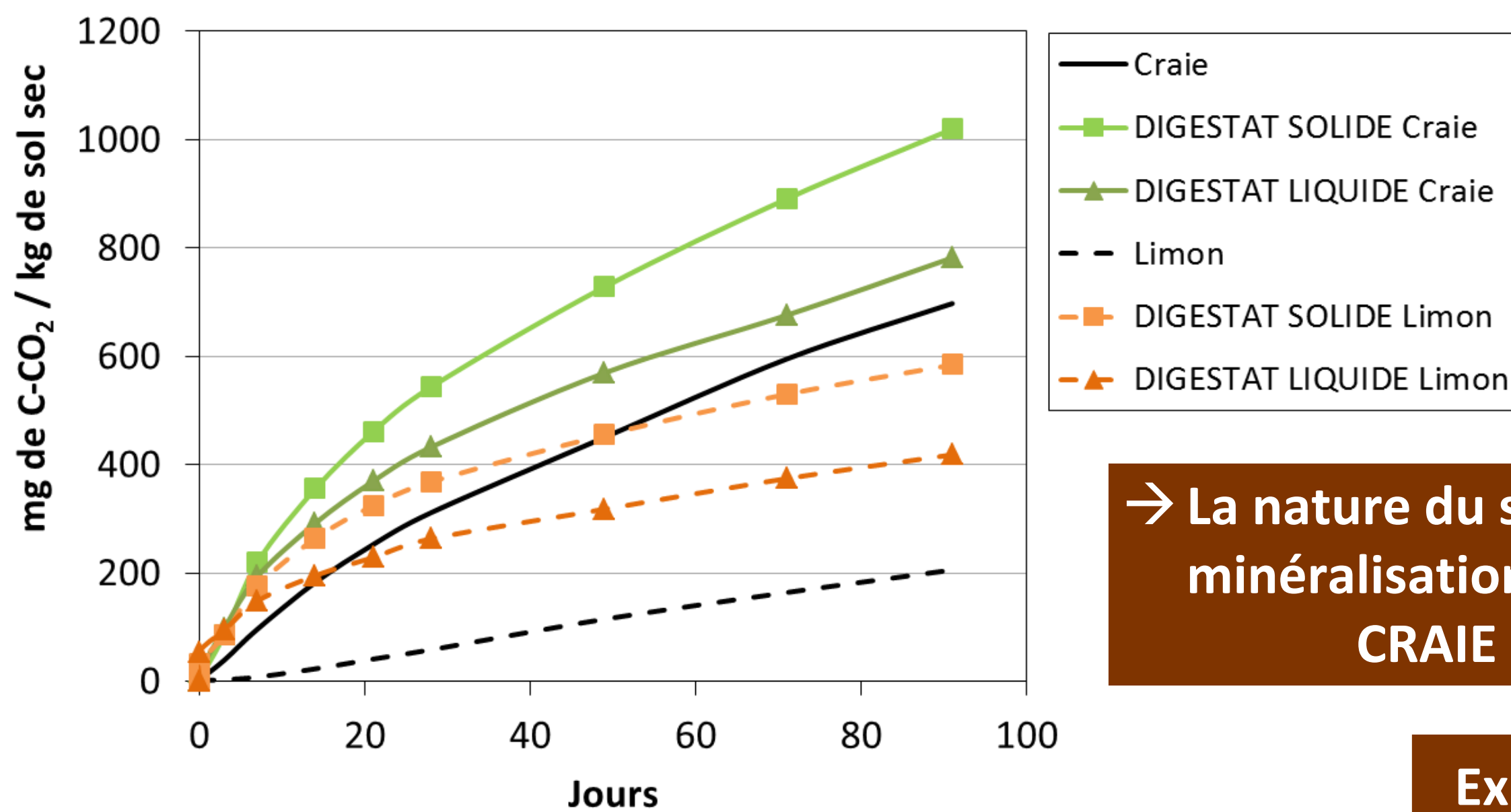
Bien valoriser les matières organiques

Exemple des digestats de méthanisation sur sol de limon et de craie

Caractéristiques des sols		SOL DE LIMON	SOL DE CRAIE
Argile	en g/kg sol sec	174	151
Limon fin + grossier		771	138
Sable fin + grossier		53	7
Carbone organique		9.8	20.3
Azote total		1.04	2.00
Calcaire total		2	703
pH eau		7.2	8.4
Rapport C/N	9.5	10.2	

Caractéristiques du digestat		DIGESTAT SOLIDE	DIGESTAT LIQUIDE
Humidité	g/100g produit brut	77	95
Matière sèche		23	5
Carbone organique		9.9	1.4
Azote total		0.55	0.4
Azote organique		0.53	0.15
N-NH ₄ ⁺		0.02	0.25
N-NO ₃ ⁻		<0.005	<0.019

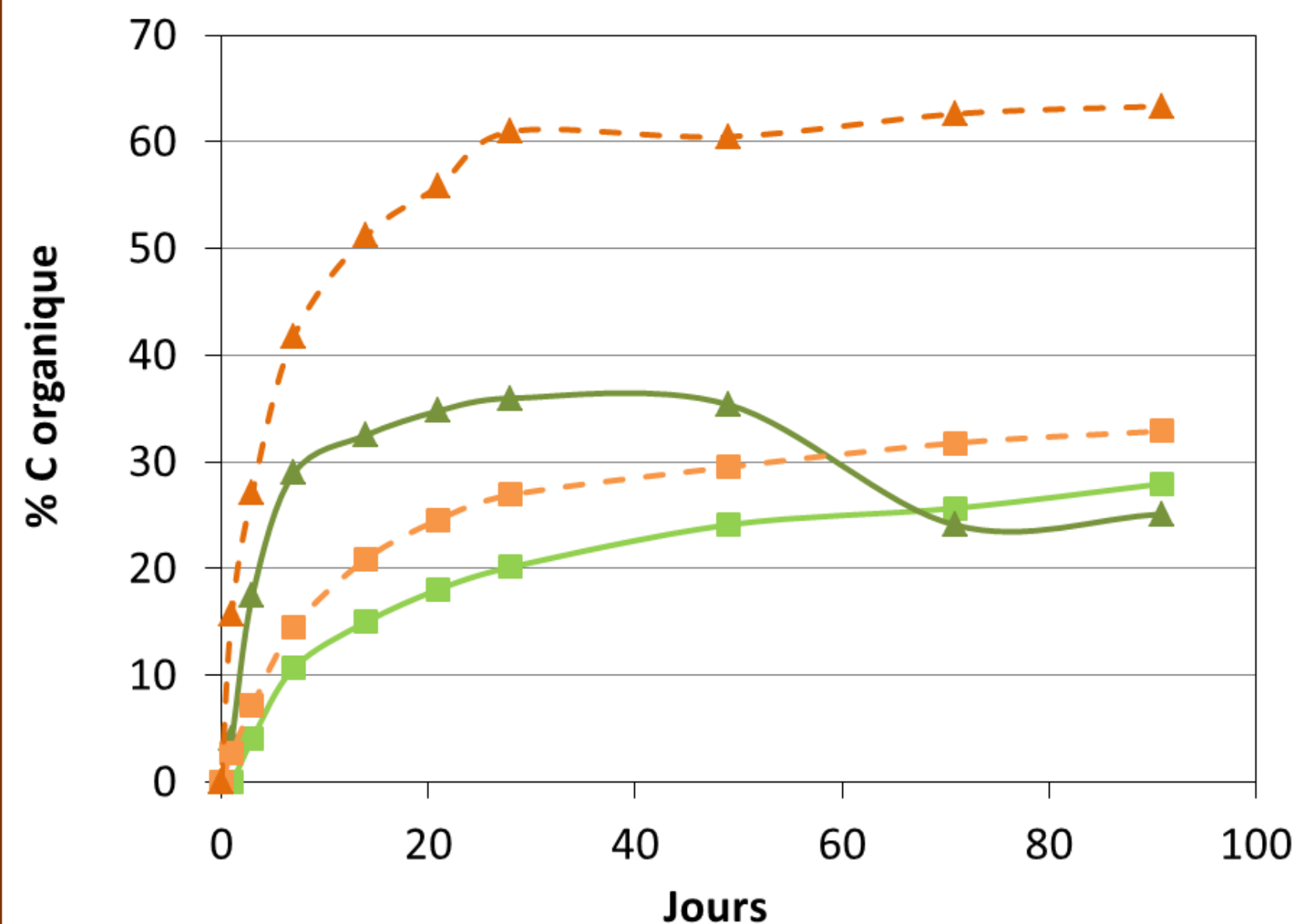
Quantité de C_CO₂ dégagée par le sol avec ou sans produit



→ La nature du sol impacte la minéralisation du C :
CRAIE > LIMON

Exprimé en % Corg

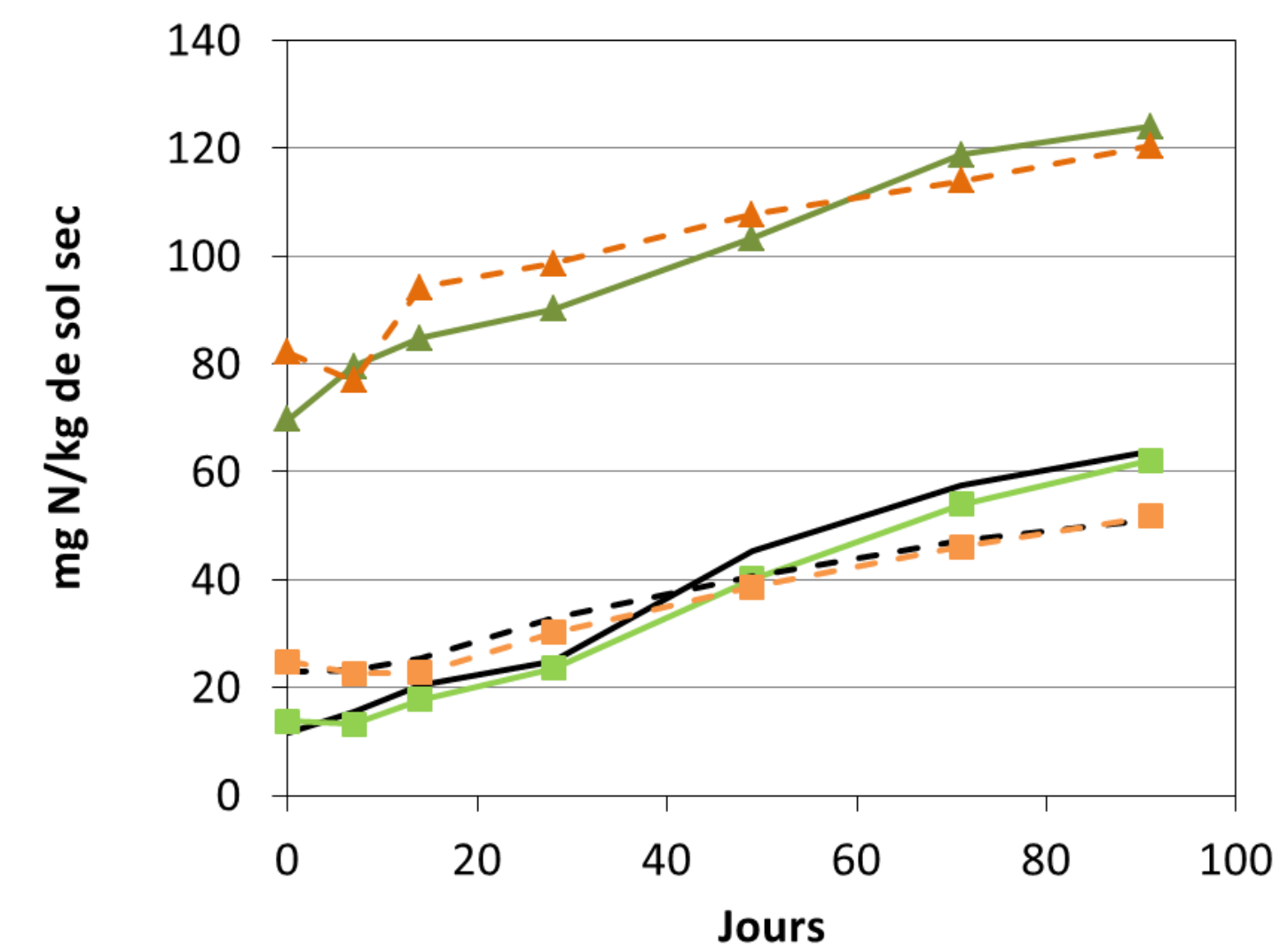
Coefficient de minéralisation exprimé en % du carbone organique du produit



→ Les vitesses de minéralisation du C sont plus rapides pour le digestat liquide que pour le digestat solide.

→ Le C des produits est plus stable sur sol de craie que sur sol limoneux.

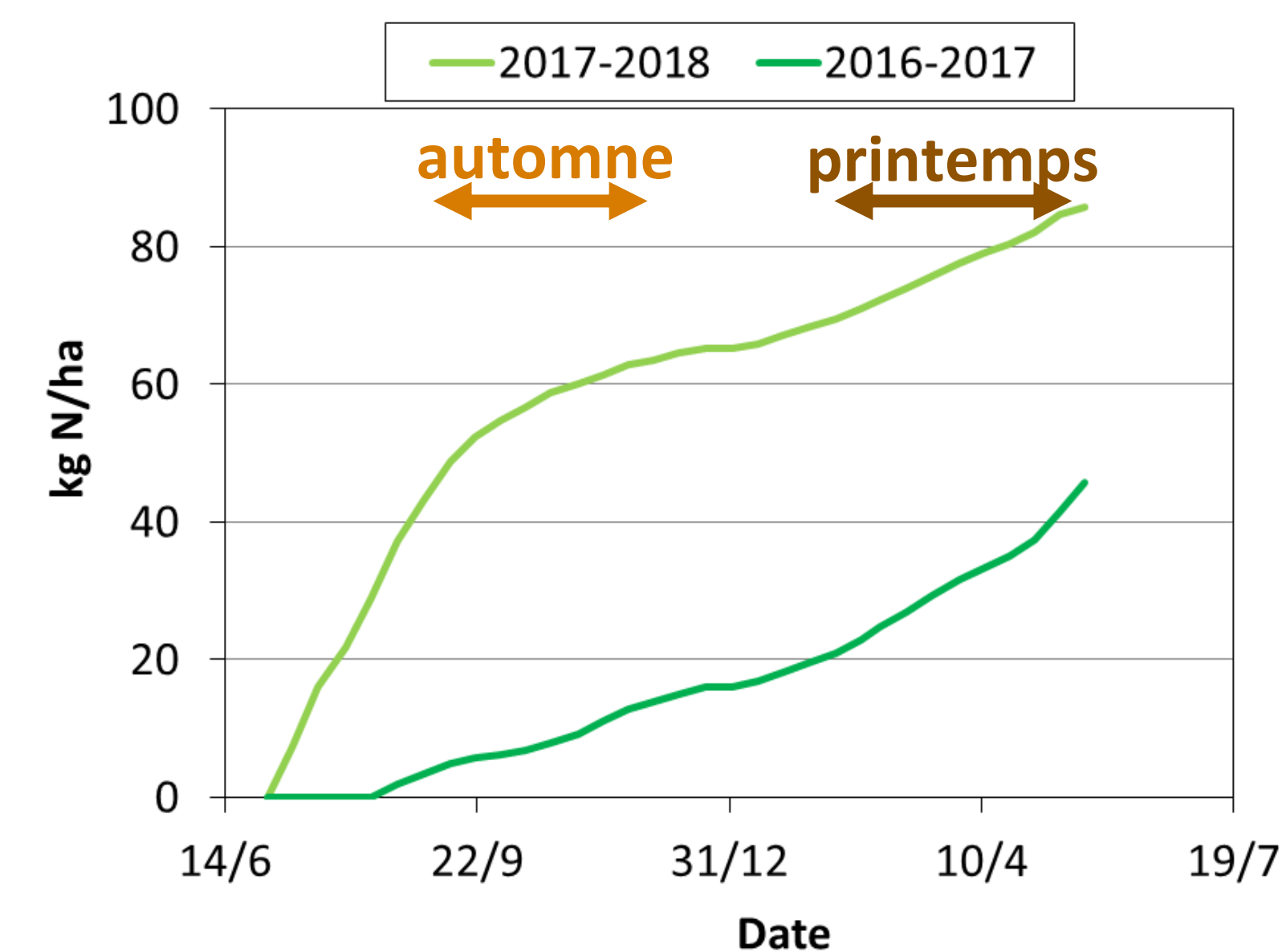
Quantité de N minéral présent dans le sol avec ou sans produit



→ Les quantités d'N minéralisées du digestat liquide sont plus importantes que celles du digestat solide.

→ Attention aux risques de volatilisation des produits liquides dans les premiers jours suivant l'application car forte teneur en NH₄⁺.

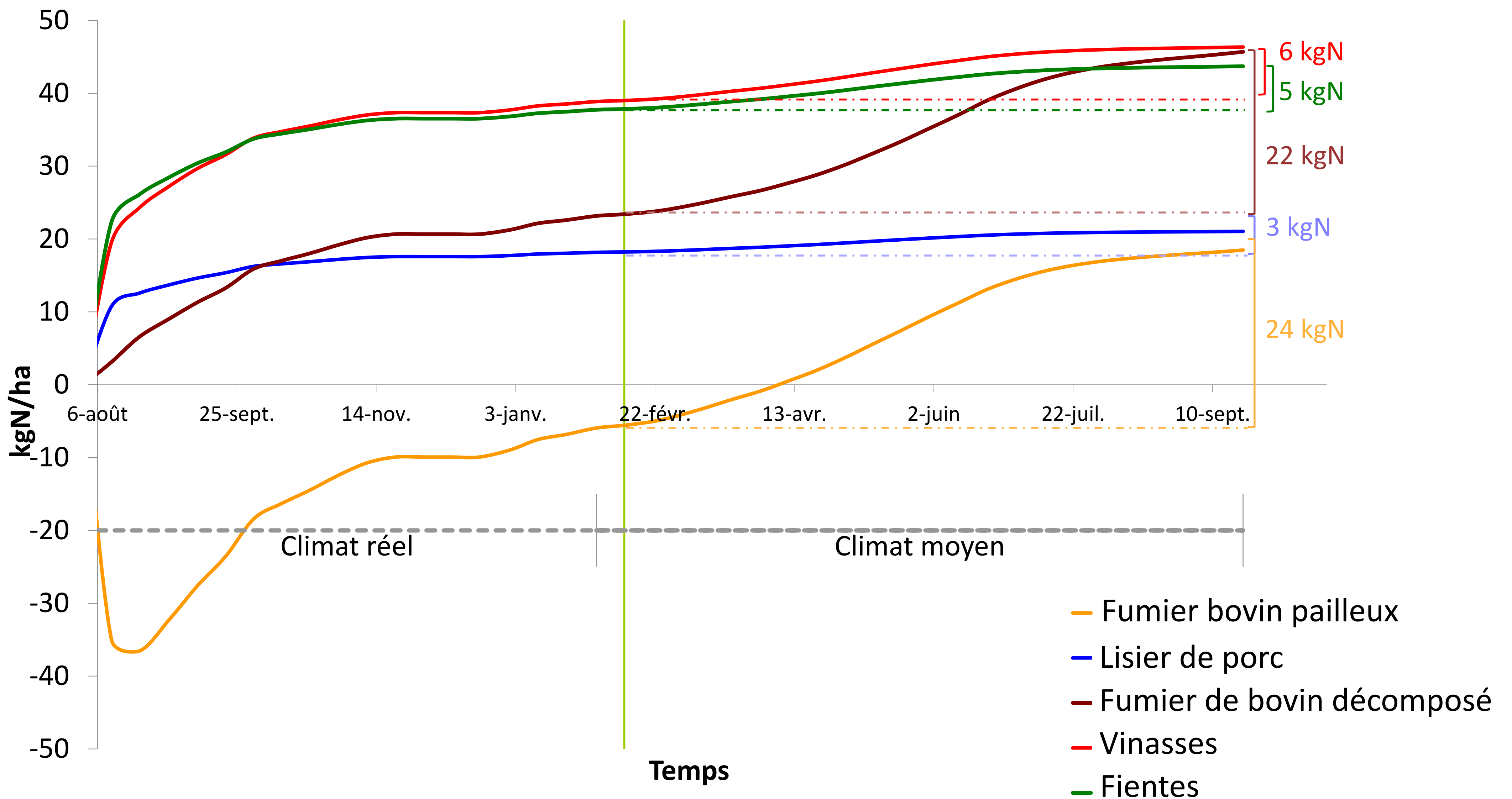
Cinétique de minéralisation de l'azote d'un DIGESTAT SOLIDE avec AzoFert®



→ Simulation des cinétiques de minéralisation de l'N du digestat solide avec AzoFert®¹ en fonction du climat de l'année = fourniture en N minéral qui varie.



Courbes de minéralisation de différents PRO apportés début août



Quand apporter les PRO « amendants » : C/N > 8

→ Les bactéries doivent consommer l'azote du sol pour transformer l'azote organique des PRO sous forme minérale, sauf dans le cas du compostage où cette étape est déjà avancée

Quand apporter les PRO « fertilisants » : C/N < 8

→ Azote minéral principalement sous **forme ammoniacale** rapidement disponible



Fort risque de volatilisation !

→ **Enfouissement dans les 24h** pour limiter les pertes

Exemples de stratégies :

- Compostage de fumier et apport après ramassage des pailles/avant semis du **couvert** : le couvert absorbe l'azote et le restitue à la betterave suivante
- Apport de PRO sur couverts déjà en place dans les exploitations d'élevage qui veulent implanter tôt les couverts (organisation de chantier : récolte des pailles, épandage, semis des couverts)

Exemples de stratégies :

- Apport de vinasse en sortie hiver avant **betteraves** : l'azote se libère rapidement au semis et progressivement en cours de campagne
- Apport de digestats en sortie hiver sur **toutes les cultures y compris céréales d'hiver**
- Apports de fientes ou vinasses en été avant **les couverts** : que si les reliquats post-récolte sont faibles et que les couverts peuvent être bien implantés : il s'agit de convertir l'azote apporté en biomasse pour ensuite alimenter le stock de MO du sol