

# Mesure en laboratoire du potentiel de minéralisation de l'azote et de la valeur amendante de 2 engrais organiques et d'un effluent liquide utilisés en AB

Xavier SALDUCCI

Fondateur et Président de Celesta-lab

CELESTA-LAB  
154 rue Georges Guynemer  
34130 MAUGUIO  
TÉL. 04 67 20 10 90  
[contact@celesta-lab.fr](mailto:contact@celesta-lab.fr)

*Celesta-lab*  
Acteur de votre environnement





# PROGRAMME

1. Objectif de l'étude
2. Matériel et Méthodes
3. Résultats :
  - i. Qualité biochimique des produits et valeur amendante (ISMO)
  - ii. Potentiel de minéralisation de l'azote des différents sols
  - iii. Potentiel de minéralisation de l'azote organique des produits
4. Conclusions



# 1.Objectif de l'étude

---



# Objectifs :

---

- Mesurer au laboratoire le potentiel de minéralisation de l'azote de 3 produits organiques (Guano, Fiente, Digestat) dans 4 sols différents (Doré, Loiseau, Criaud, IFPC)
- Quelles préconisations d'usage au champ des différents produits ?

## 2. Matériel et Méthode

---

## 2.1. Les sols :

---

	<b>DORE</b>	<b>LOISEAU</b>	<b>CRIAUD</b>	<b>IFPC</b>
<b>Texture</b>	L	Lsa	Lsa	L
<b>pHeau</b>	7,8	7,6	7	5,7
<b>MO%</b>	2,4	2,2	3,3	2,1
<b>C/N</b>	9,5	8,9	11,6	10
<b>CEC</b>	10,6	11,3	11,5	7,8



## 2.2. Les Produits Organiques

### Composition chimique / valeur Agronomique

	<b>Guano 2243-117</b>	<b>Fiente volaille 2243-118</b>	<b>Digestat 2243-119</b>	<b>Fumier bovin pailleux</b>
<b>MO (kg/t brut)</b>	490,0	331,0	39,0	193,0
<b>MS (kg/t brut)</b>	929,0	607,0	65,0	223,0
<b>Matiere mineral (kg/t brut)</b>	439,0	276,0	26,0	30,0
<b>Ntot (kg/t brut)</b>	104,0	35,0	3,7	5,0
<b>Norga (kg/t brut)</b>	99,0	30,0	2,5	5,0
<b>N-NH4 (kg/t brut)</b>	5,0	5,0	1,2	0,0
<b>C/Norganique</b>	2,4	5,5	7,8	20,6
<b>P2O5 % brut</b>	59,0	21,0	1,3	ND
<b>K2O %brut</b>	21,0	25,0	4,2	ND

2 véritables engrais organiques + 1 effluent liquide

## 2.2. Les Produits Organiques : Composition Biochimique et calcul de l'ISMO

(FD U44-162, Juillet 2016)

### 4 fractions

SOL = soluble

HEM = Hémicellulose

CEL = Cellulose

LIC = Lignine + Cutine

### Minéralisation 3j

CT3

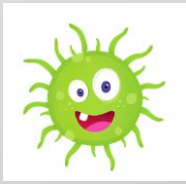
coefficient de minéralisation  
du carbone après 3 j à 28°C



$$\text{ISMO} = 44,5 + (0,5 \times \text{SOL}) - (0,2 \times \text{CEL}) + (0,7 \times \text{LIC}) - (2,3 \times \text{ct3})$$

**Indice de Stabilité de la MO = ISMO** = pourcentage de matière organique du produit résiduelle environ un an après apport au sol. Cette fraction reste minéralisable mais à un rythme plus lent (#2% / an).



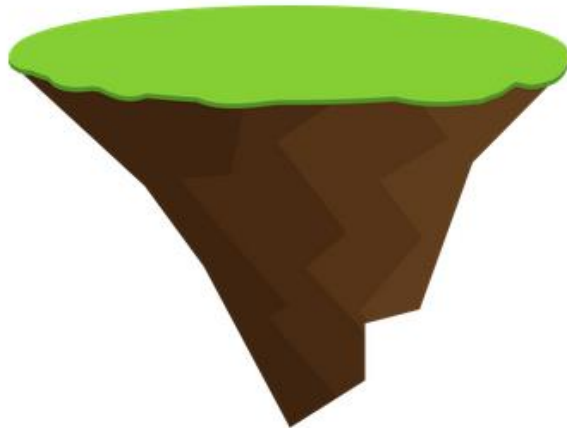


## 2.3. Mesure de la dynamique de minéralisation de l'Azote (FD U42-163)

1-On met  
un produit  
organique



2-Avec de  
la terre



3-En incubation  
91j à 28°C



4-Dosage de N  
minéralisé (NH<sub>4</sub>,  
NO<sub>3</sub>-)

# Cinétiques de minéralisation :

---

Dispositif :



# Cinétiques de minéralisation :

---

Dispositif :

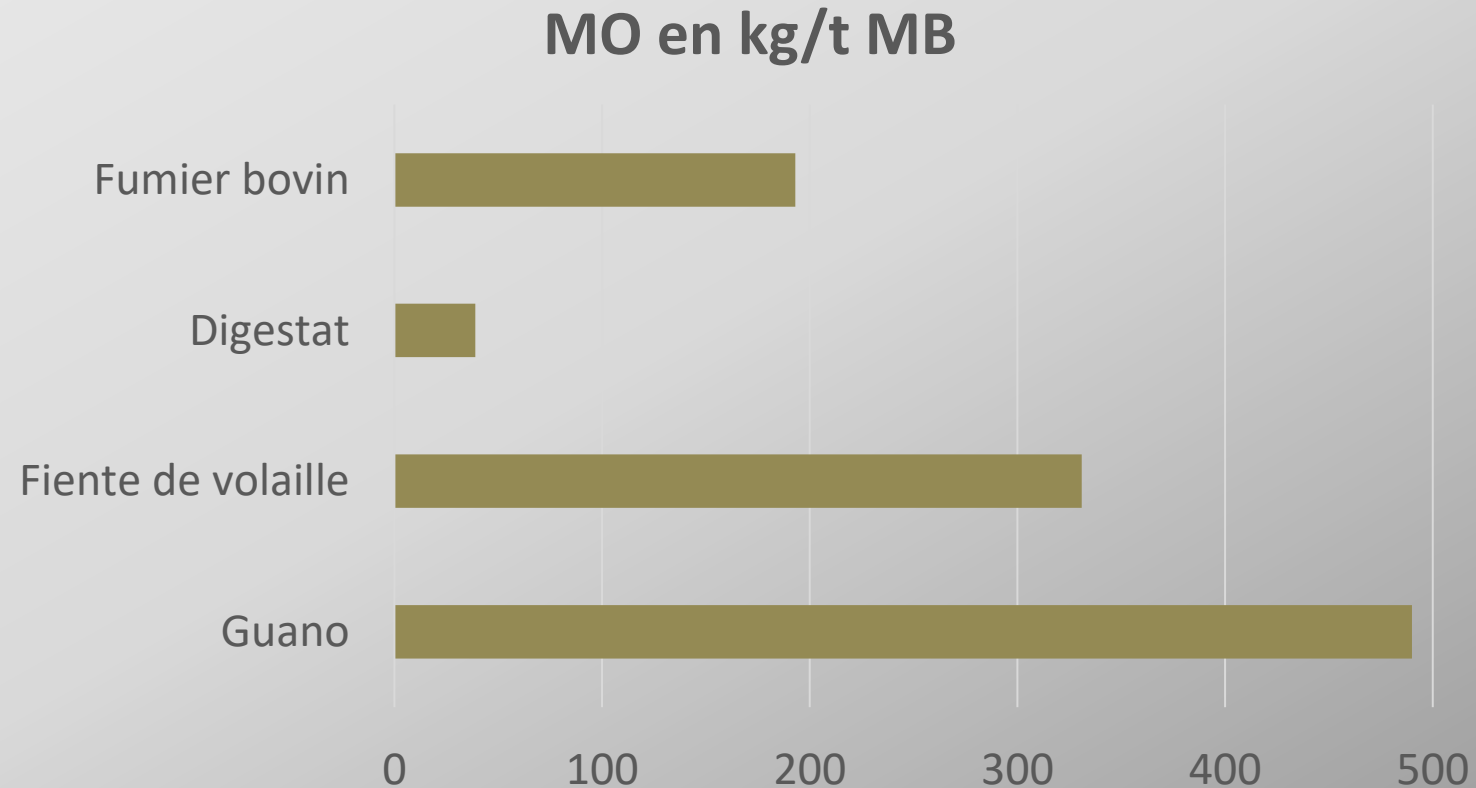




# 3. Résultats

---

## 3.1. Valeur Amendante des Produits Organiques

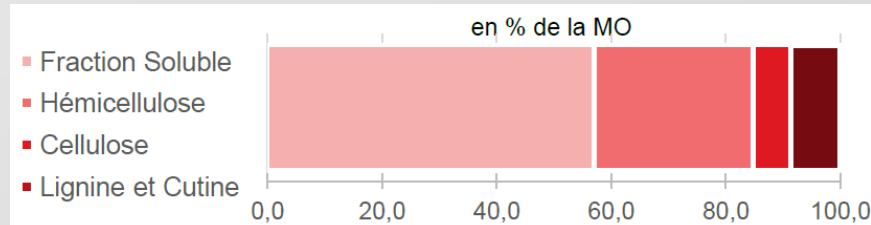


Le Guano et la fiente de volaille ont de forte teneur en MO  
> Fumier bovin >> Digestat (eau)

# 3.1. Valeur Amendante des Produits Organiques

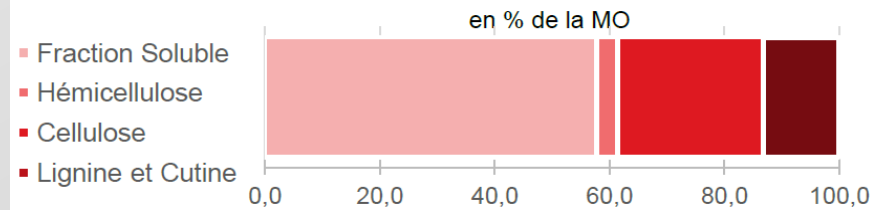
## Composition biochimique (FD U44-162)

Guano



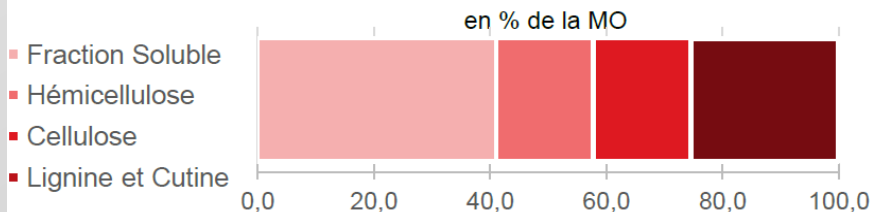
Ct3 31%

Fiente de volaille



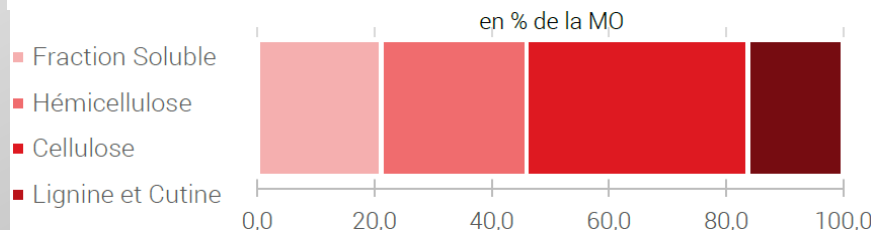
Ct3 21,6%

Digestat de méthanisation



Ct3 4,5%

Fumier bovin pailleux



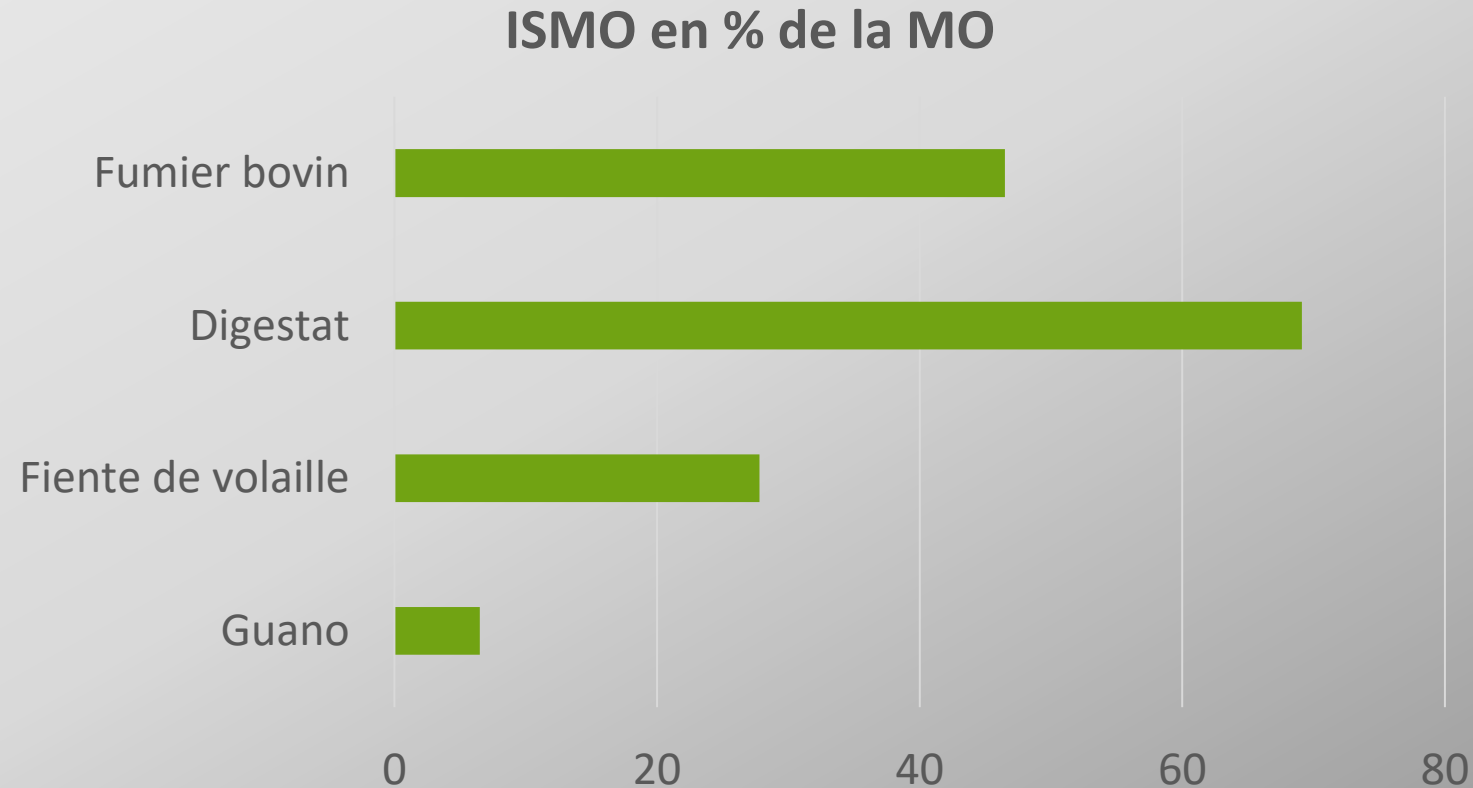
Ct3 5,4%

Des compositions biochimiques très différentes



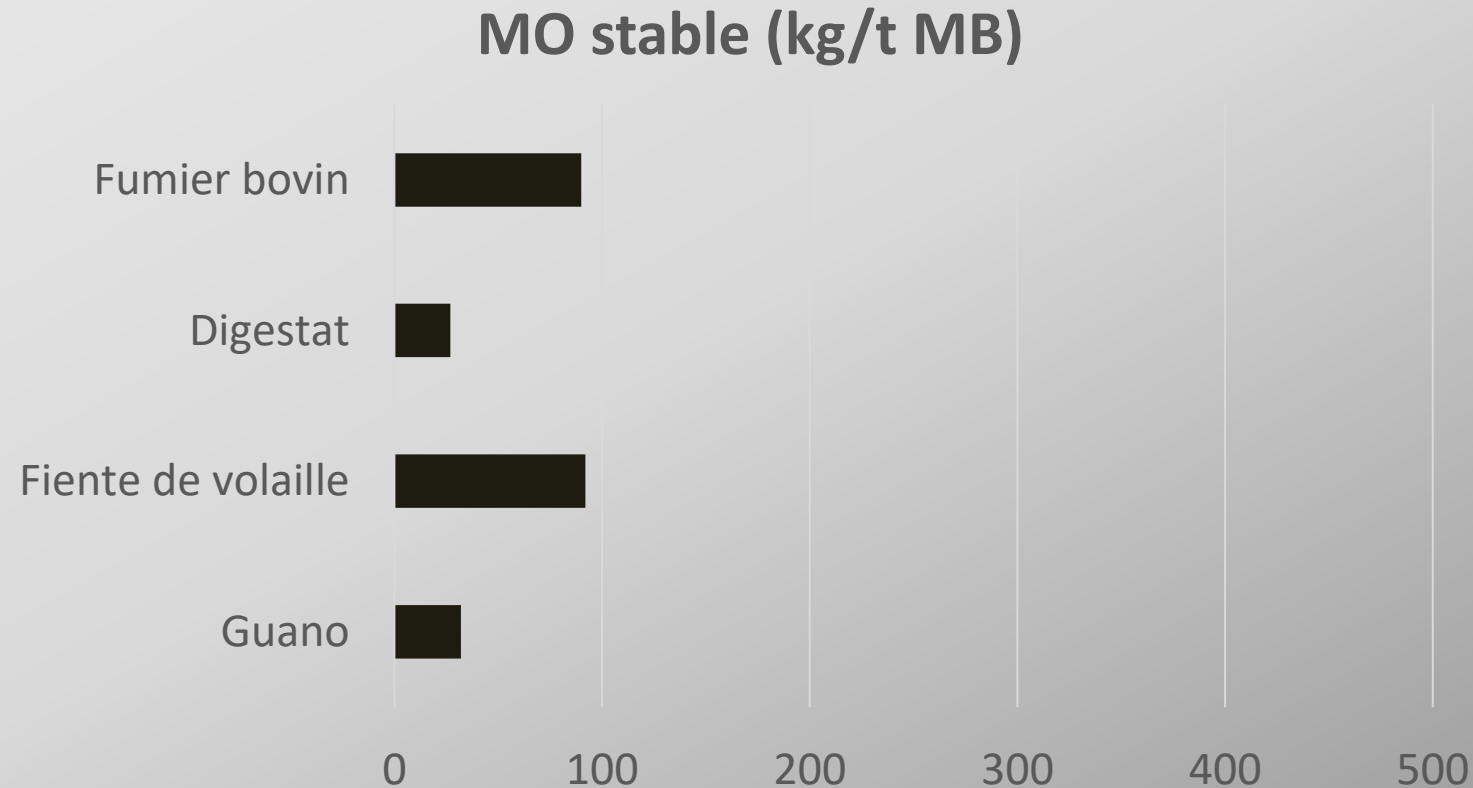
# 3.1. Valeur Amendante des Produits Organiques

Indice de Stabilité de la Matière Organique (ISMO; FD U44-162)



2 produits non transformés avec une très faible stabilité  
Le Digestat a la MO la plus stable ⇔ compost  
Le Fumier bovin intermédiaire

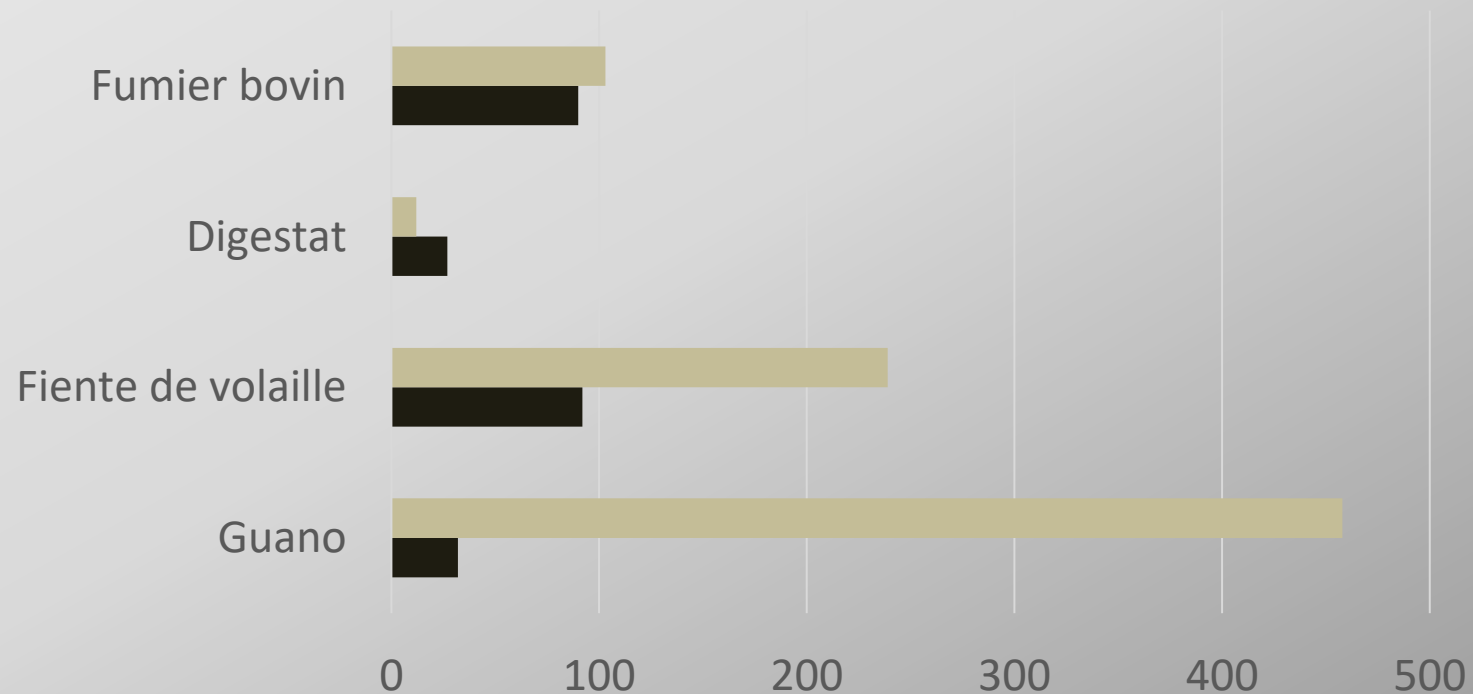
# 3.1. Valeur Amendante des Produits Organiques



Globalement des produits avec de faibles propriétés amendantes  
La fiente de volaille compense sa faible stabilité par une forte teneur en MO  
Digestat et Guano ⇔ par t de MB (eau du digestat brut)

# 3.1. Valeur Amendante des Produits Organiques

MO stable vs MO active (kg/t MB)



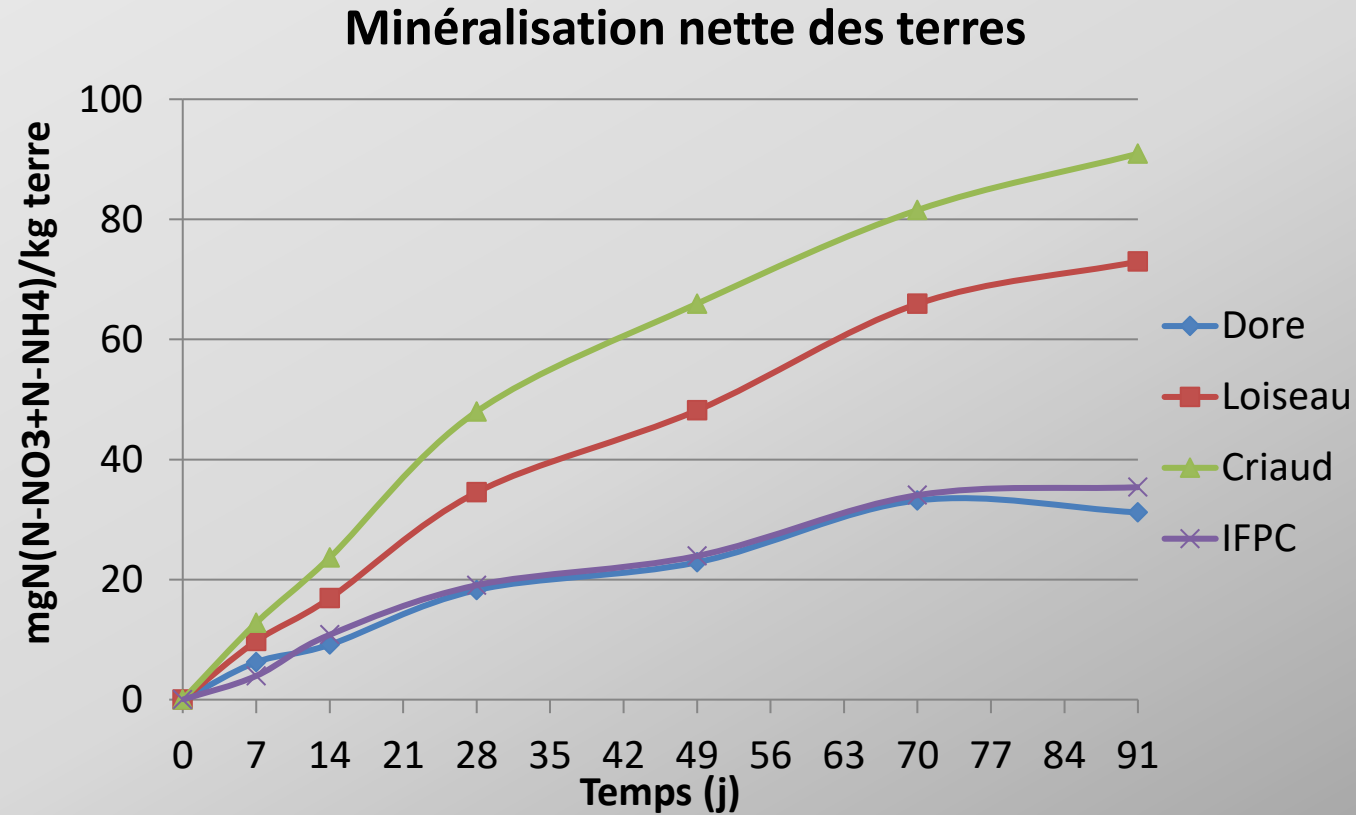
Fiente et Guano activateur de la vie du sol  
Le Digestat apporte plutôt de la MO stable  
Le Fumier bovin # 50/50 stable et activateur



The background of the slide is a grayscale image of soil. A prominent horizontal red bar is overlaid across the middle of the image. The text '• Et l'azote ?' is written in white on the left side of this red bar.

• **Et l'azote ?**

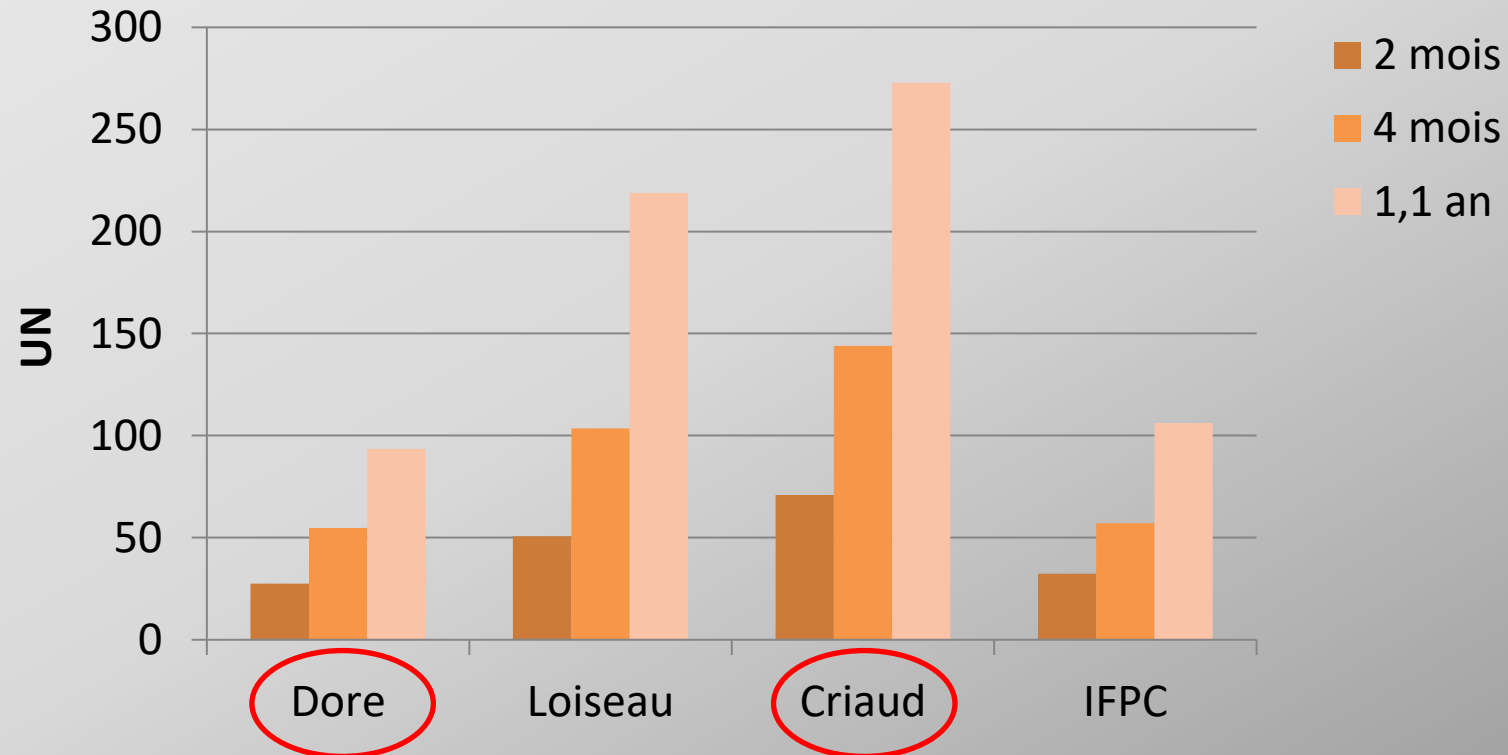
## 3.2. Potentiel de minéralisation de l'Azote des sols :



Potentiel de minéralisation de N Criaud > Loiseau > Doré = IFPC

## 3.2. Potentiel de minéralisation de l'Azote des sols : estimation /ha (3000 t)

Fourniture théorique d'azote des sols à 15°C

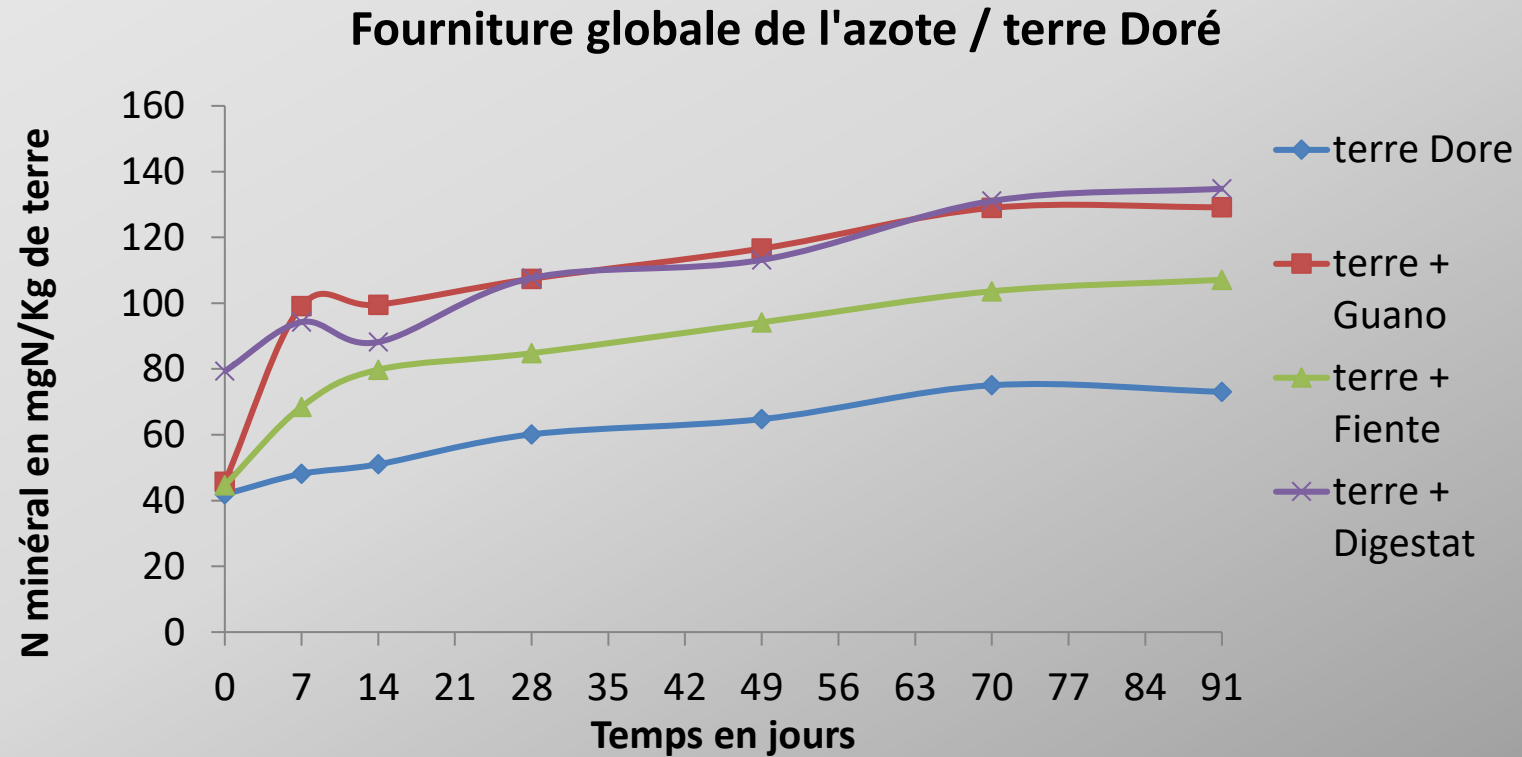


Loiseau et Criaud ont des fournitures potentielles d'azote à 4 mois  $>$  ou  $=$  à préconisation max  
Dore et IFPC  $<$  préconisation



### 3.3. Potentiel de minéralisation de N des produits organiques :

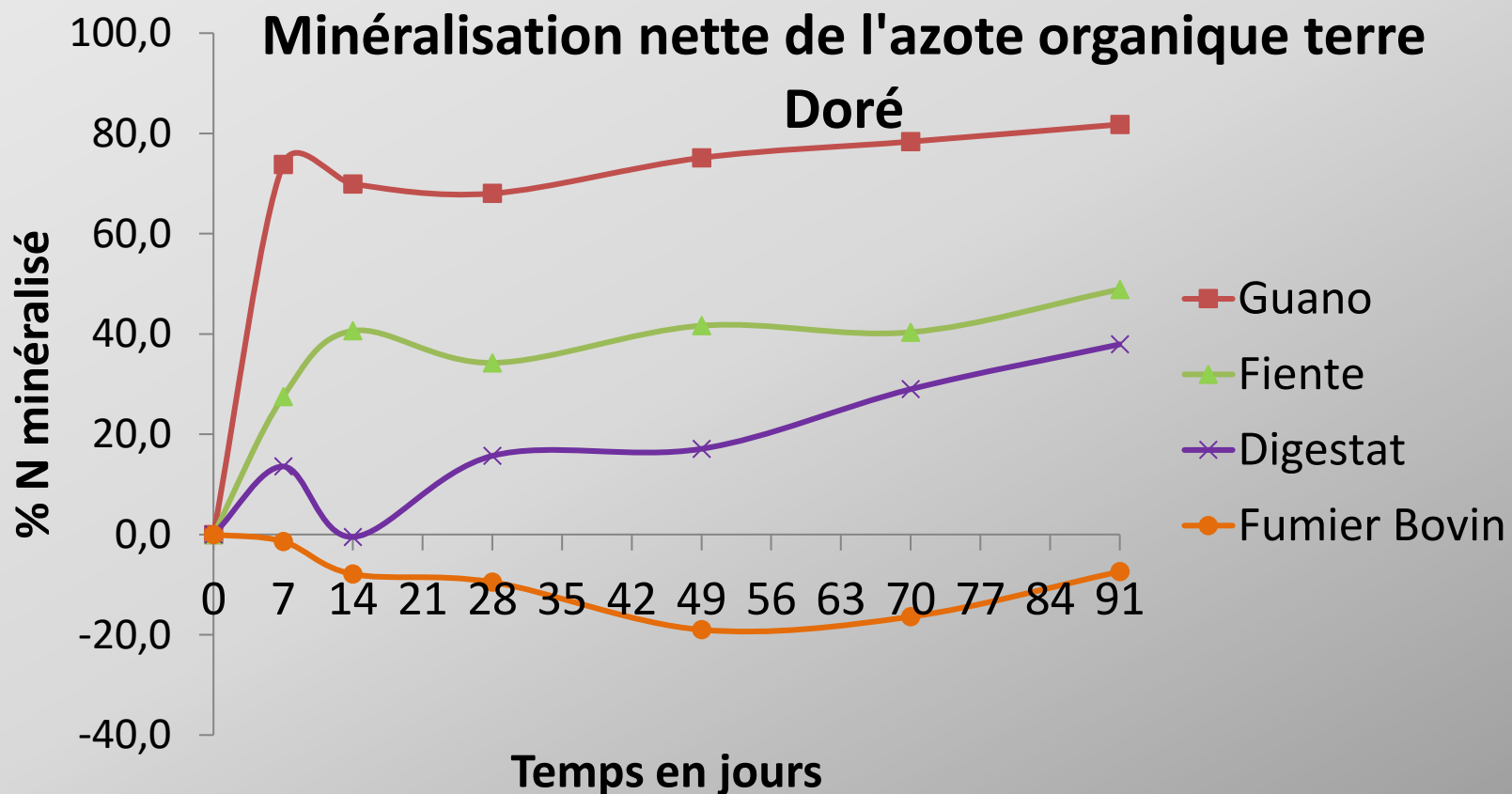
Dans le sol Doré



Guano et Digestat fourniture d'azote  $\Leftrightarrow$  et  $>$  fiente

### 3.3. Potentiel de minéralisation de N des produits organiques :

Dans le sol Doré



Minéralisation nette d'azote Guano >> Fiente > Digestat >> Fumier Bovin

### 3.3. Potentiel de minéralisation de N des produits organiques : Bilan

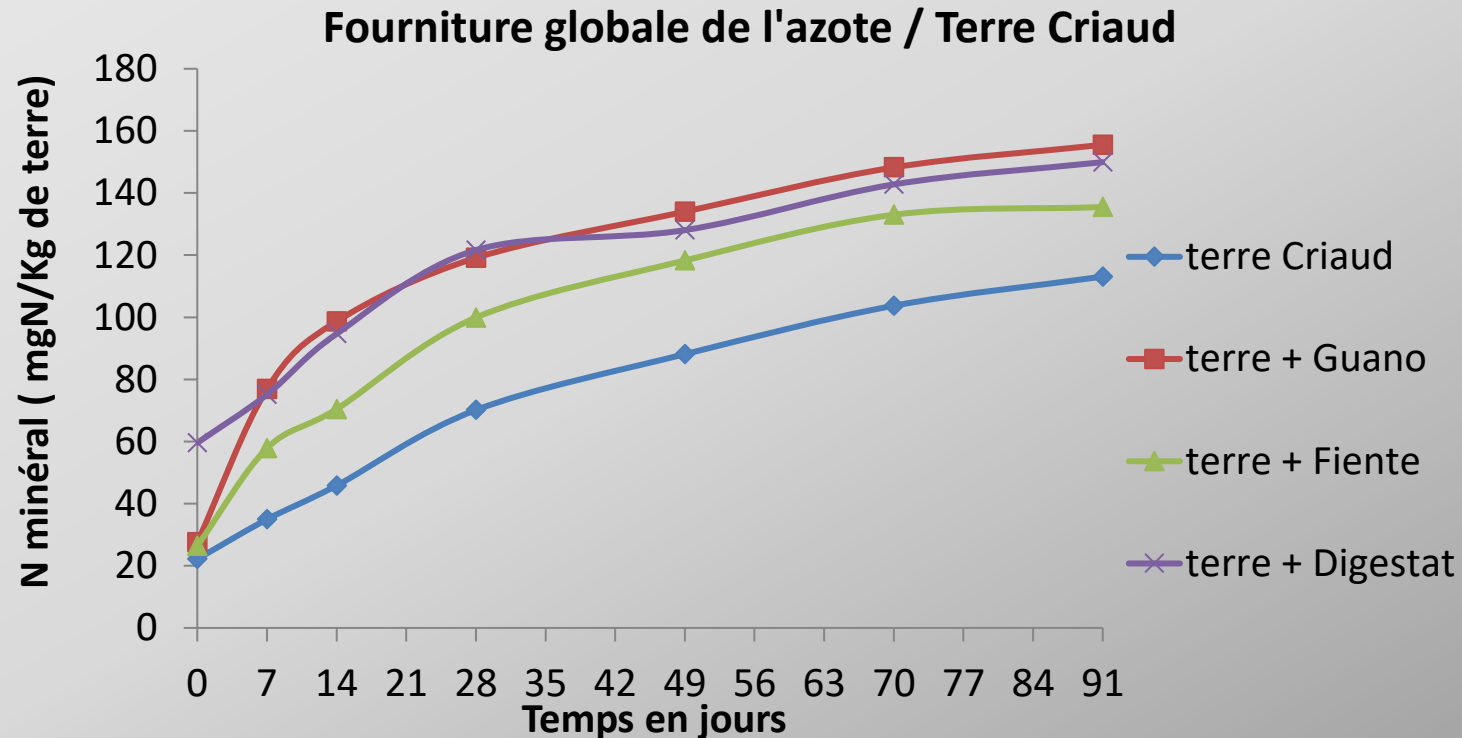
Dans le sol Doré

	GUANO	FIENTE	DIGESTAT	FUMIER BOVIN
<b>Ntmax (j)</b>	91	91	91	49
<b>Ntmax (% Norganique)</b>	82	49	38	-19%
<b>Norga (kg/t MB)</b>	90	21	2.5	5
<b>Nminéral (kg/t MB)</b>	5.4	3.9	1.2	0
<b>Nminéralisé max. (kg/t MB)</b>	73.4	10.3	0.9	-1
<b>Total N disponible (kg/tMB)</b>	79	14.2	2.1	-1
<b>Nt7j (% Norganique) (4 à 7 sem. plein champ)</b>	74	22	14	-1,4
<b>kg N minéral / t MB (à 7j)</b>	71.8	9.7	1.6	-0,01



### 3.3. Potentiel de minéralisation de N des produits organiques :

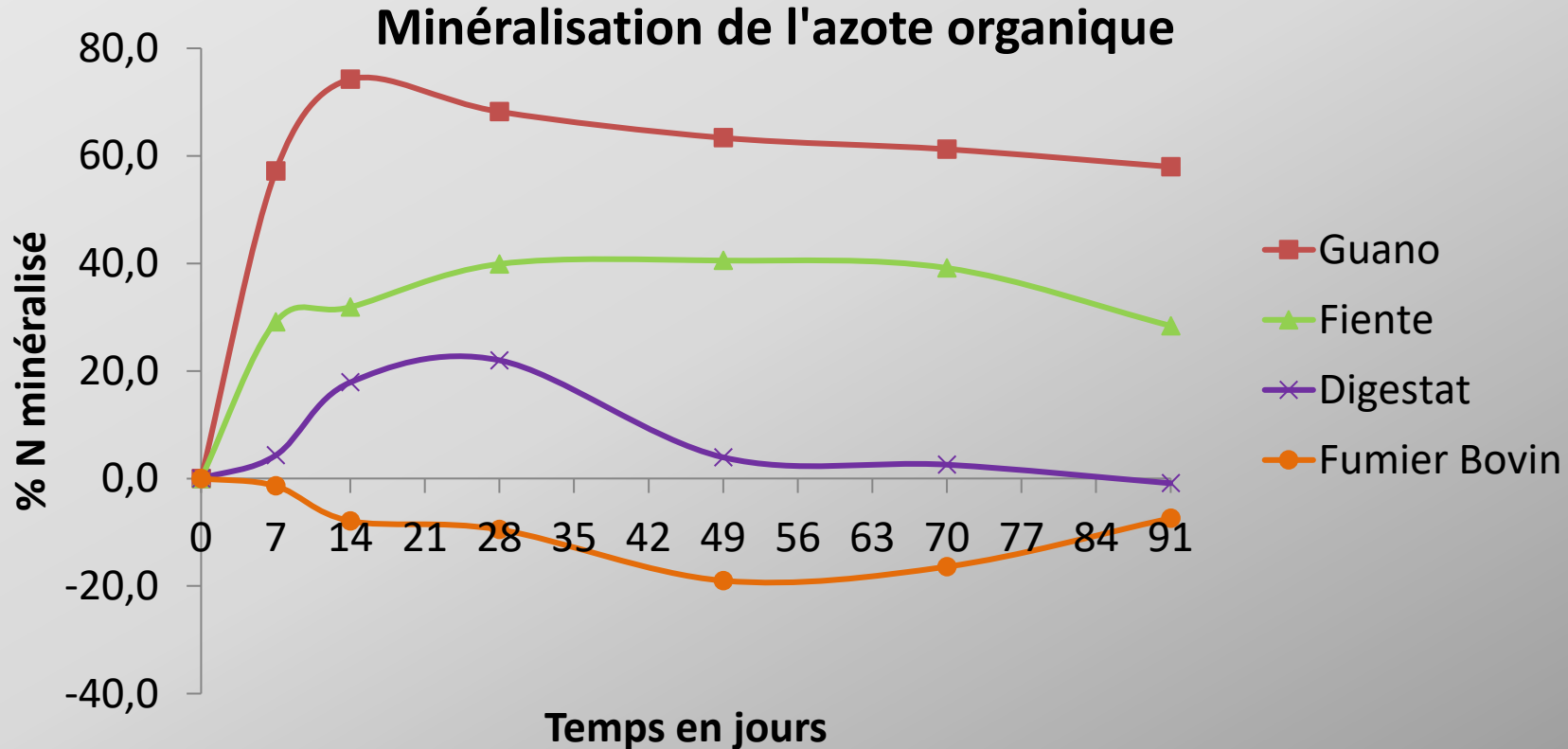
Dans le sol Criaud



Guano et Digestat fourniture d'azote ⇔ et > fiente

### 3.3. Potentiel de minéralisation de N des produits organiques :

Dans le sol Criaud



Minéralisation nette d'azote Guano >> Fiente > Digestat > Fumier bovin  
Immobilisation +/- forte à partir de 28 jours pour Guano et Digestat

### 3.3. Potentiel de minéralisation de N des produits organiques : Bilan

Dans le sol Criaud

	GUANO	FIENTE	DIGESTAT	FUMIER BOVIN
<b>Ntmax (j)</b>	14	49	28	49
<b>Ntmax (% Norganique)</b>	74	41	22	-19%
<b>Norga/t MB</b>	90	21	2.5	5
<b>Nminéral/t MB</b>	5.4	3.9	1.2	0
<b>Nminéralisé max. (kg/t MB)</b>	66.6	8.5	0.6	-1
<b>Total N disponible (kg/tMB)</b>	72	12.4	1.8	-1
<b>Nt7j (% Norganique) (4 à 7 sem. plein champ)</b>	57	29	4.3	-1,4
<b>kg N minéral / t MB (à 7j)</b>	56.7	10	1.4	-0,01

# 4. Conclusions

---



# Conclusions

---

- Les produits organiques présentent des caractéristiques chimiques et biochimiques très différentes : aucun véritable amendement organique mais la MO du digestat présente la plus forte stabilité (ISMO)
- En termes de potentiel de minéralisation de Norganique
  - Guano (78%) > Fiente (52%) > Digestat (31%)
- Si apportés à la même dose d'azote organique alors en termes de fourniture globale d'azote minéral :
  - Guano = Digestat > fiente
- Si apportés à la même dose d'azote total, alors en termes de fourniture globale d'azote minéral :
  - Guano > Fientes > Digestat

# Conclusions

---

- Il existe un effet sol mais :
  - surtout visible en arrière effet (N+1)
  - produit et sol dépendant (ex : digestat / Criaud)
  - les sols au plus faible potentiel de minéralisation endogène de N (Doré, IFPC) permettent d'obtenir le maximum Nminéralisé à 91 j
- En termes d'apport au champ :
  - Le guano et la fiente peuvent être apportés entre 1 et 1.5 mois avant la phase d'absorption de N par le végétal,
  - Le digestat peut être apporté au moment de l'absorption (34% de Nminéral)

Merci de votre attention

