

Les besoins PDI Les réponses aux apports PDI des femelles laitières (vaches et chèvres)

Daniel SAUVANT avec
Gonzalo CANRALAPIEDRA-HIJAR
Pierre NOZIERE
Philippe FAVERDIN
Luc DELABY

UMRs MoSAR, UMRH et PEGASE

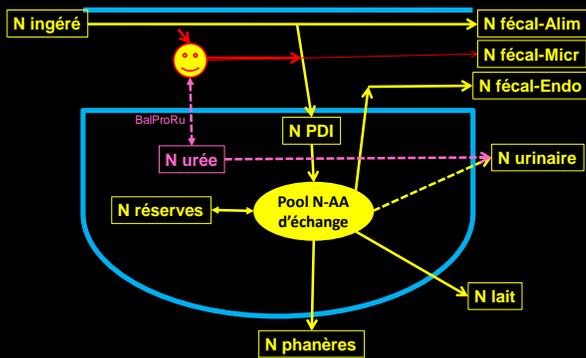


Plan

1. Les flux azotés (et protéiques)
2. Dépenses non productives et besoin d'entretien
3. Réponses de la production
4. Prédiction des rejets azotés urinaires



Flux azotés de l'organisme



Protéines = N * 6.25



Plan

1. Les flux azotés (et protéiques)
2. Dépenses non productives et besoin d'entretien
3. Réponses de la production
4. Prédiction des rejets azotés urinaires



Besoins protéiques d'entretien

Application 1978 → 2007:

$$PDI_{ent} = a PV^{0.75}$$

Calculs sur animaux à l'entretien avec mesure du bilan azoté

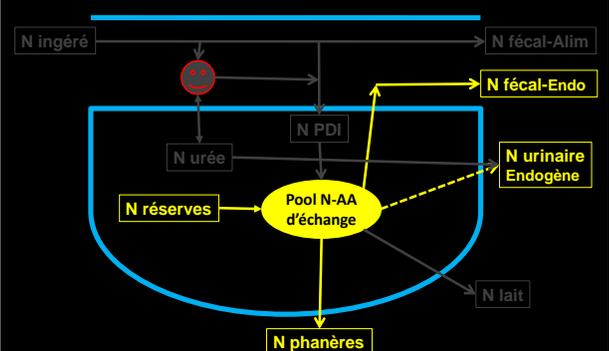
(+) Valeurs indépendantes du niveau de production

(-) Pas d'intégration des dépenses azotées non productives

→ Retour aux conditions de mesures des dépenses azotées « obligatoires » ?

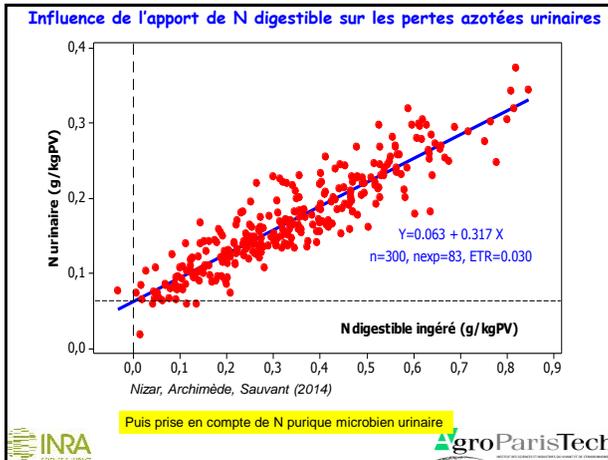


Evaluation des dépenses azotées obligatoires



Si NI = 0 → mort à terme
Si NI - Nfec = 0 → survie à minima





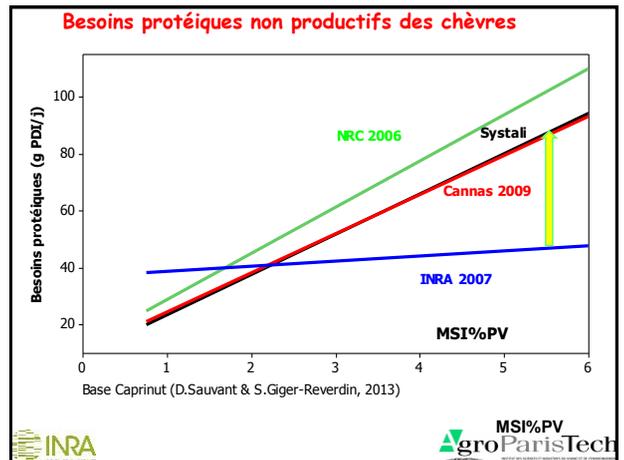
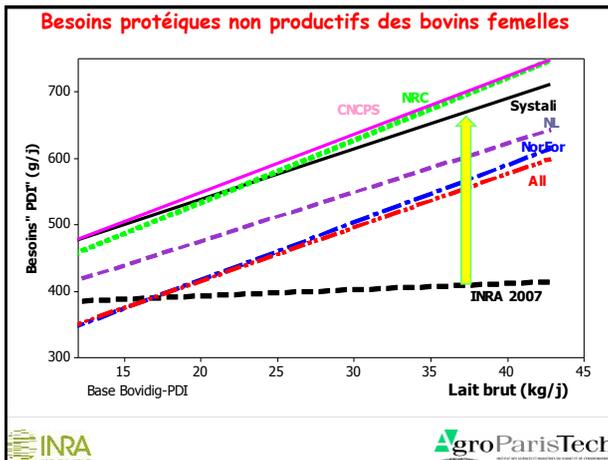
Dépenses protéiques non productives

Pertes fécales endogènes (métaA)
 $= MSIkg * [0.5 * (5.7 + 0.74 * MONDg)]$

Pertes urinaires endogènes (NI - NF = 0, metaA)
 $= 0.312 * PVkg$

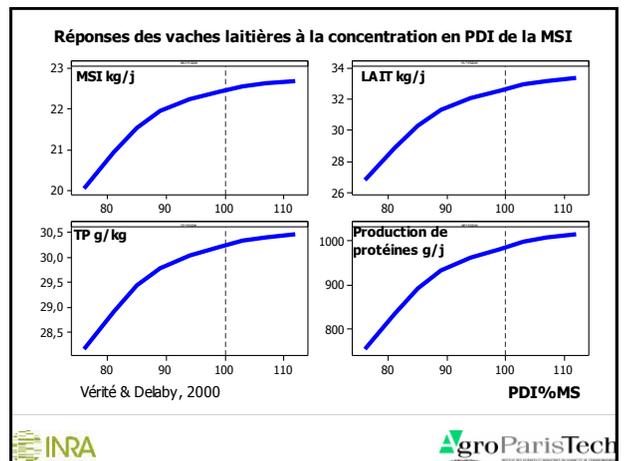
Pertes par les phanères (biblio)
 $= 0.2 * PV^{0.6}$

→ **Besoin PDI « non productif »**
 $PDI_{dnp} = MSIkg * [0.5 * (5.7 + 0.74 * MONDg)] / 0.67 + 0.312 * PVkg + (0.2 * PV^{0.6}) / 0.67$

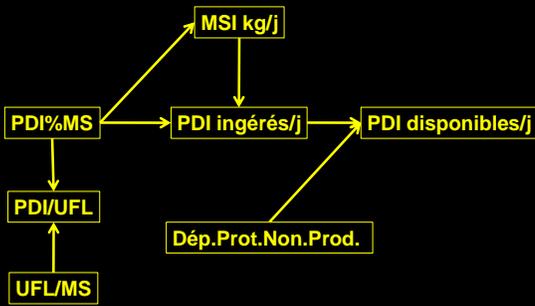


Plan

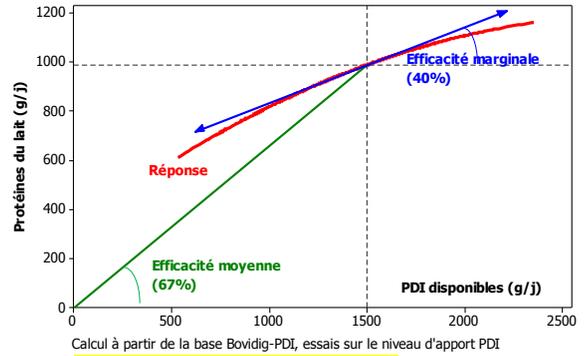
1. Les flux azotés (et protéiques)
2. Besoin d'entretien et dépenses non productives
3. Réponses de la production
4. Prévision des rejets azotés urinaires



Choix de la variable prédictive des réponses ?



Réponse et efficacité de la secretion protéique aux PDI disponibles

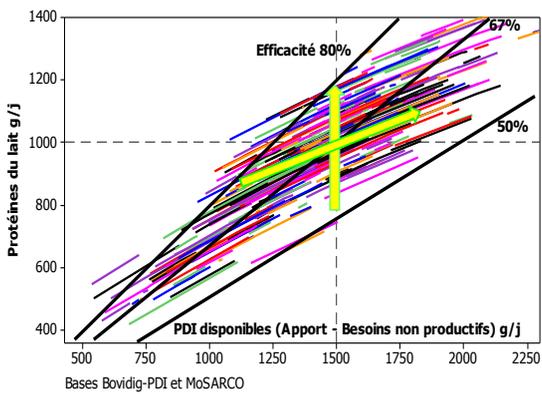


Calcul à partir de la base Bovidig-PDI, essais sur le niveau d'apport PDI

Variations et prévision de l'efficacité moyenne ?



Relation efficacité des PDI niveau d'apport, niveau de production

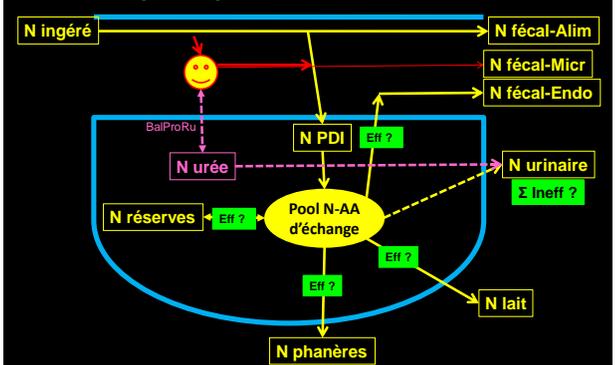


Bases Bovidig-PDI et MoSARCO

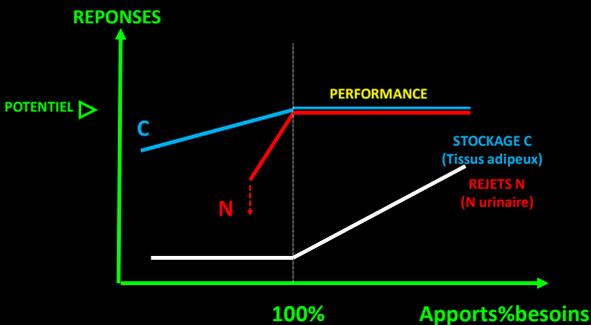
1^{er} facteur interférent = niveau de production



Flux protéiques et efficacité des PDI



ADAPTATION ET FLEXIBILITE DIFFERENTIELLE DES ETRES VIVANTS AUX VARIATIONS D'APPORTS DE C ET N



Efficacité des PDI fonction du Bilan avec le système 2007

PMP = production de matières protéiques du lait

$$(1) \text{ EffPDI} = \text{PMP} / \text{PDI}_{\text{disp}} = \text{PMP} / (\text{PDI}_{\text{ing}} - \text{PDI}_{\text{ent}} - \text{BilPROT} / \text{EffPDI})$$

$$(2) \text{ BilPDI} = \text{PDI}_{\text{disp}} - \text{PMP} / 0.64$$

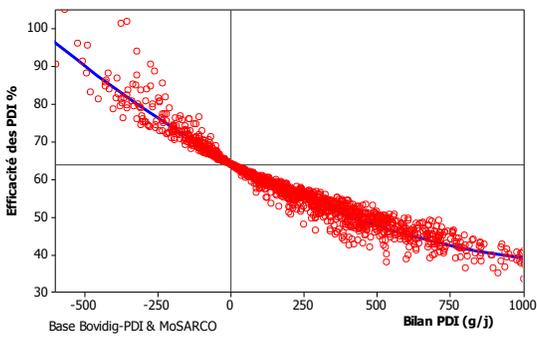
$$(1) \& (2) \Rightarrow \text{EffPDI} = \text{PMP} / (\text{BilPDI} + \text{PMP} / 0.64)$$

$$\Rightarrow \text{EffPDI} = 0.64 / [1 + (0.64 \text{ BilPDI} / \text{PMP})]$$

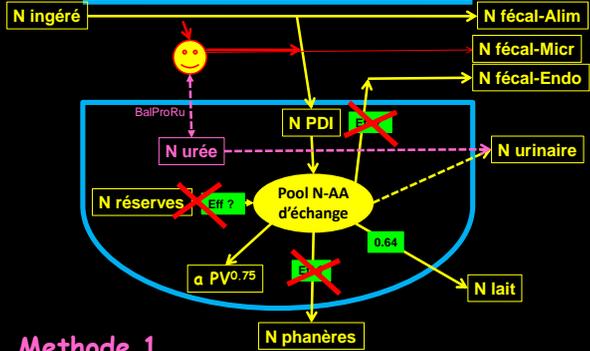
→ Evaluation sur des données ?



Effacité des PDI fonction du Bilan avec le système 2007



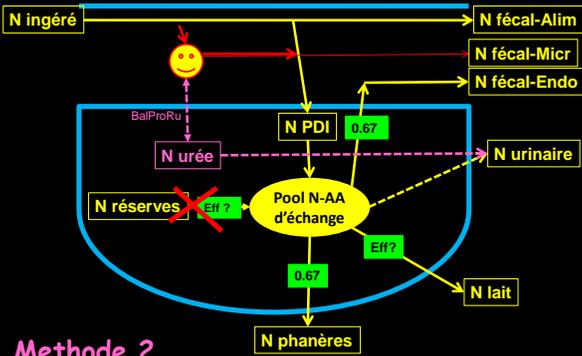
Flux protéiques et efficacité des PDI, version 2007



Methode 1



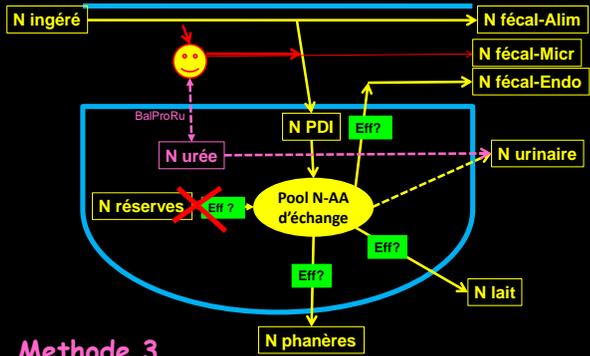
Flux protéiques et efficacité des PDI, Systali ?



Methode 2



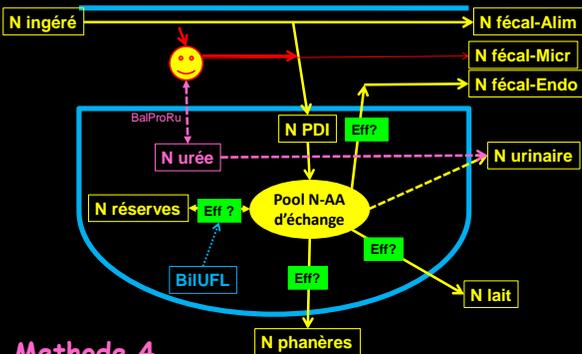
Flux protéiques et efficacité des PDI, Systali ?



Methode 3



Flux protéiques et efficacité des PDI, Systali ?



Methode 4



Calcul Systali de l'efficacité des PDI

$$\text{EffPDI} = \text{PMP} / (\text{PDIing} - \text{PDI}_{\text{dnp}} - \text{BilPROT} / \text{EffPDI})$$

Avec:

$$\text{PDI}_{\text{dnp}} = 0.312 \cdot \text{PVkg} + (0.2 \cdot \text{PVO.6}) / \text{EffPDI} + \text{MSIkg} \cdot [0.5 \cdot (5.7 + 0.74 \cdot \text{MONDg})] / \text{EffPDI}$$

- Calcul itératif (méthode 4)
- On ne parle plus de bilan PDI



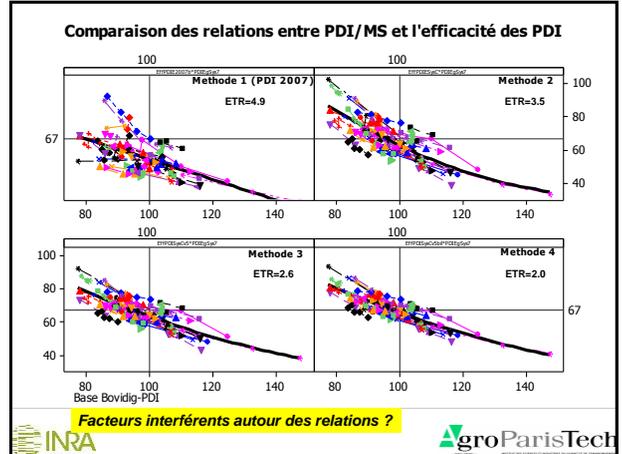
Comparaison de 4 méthodes de prévision de l'efficacité des PDI (rappel)

1. système PDI 2007

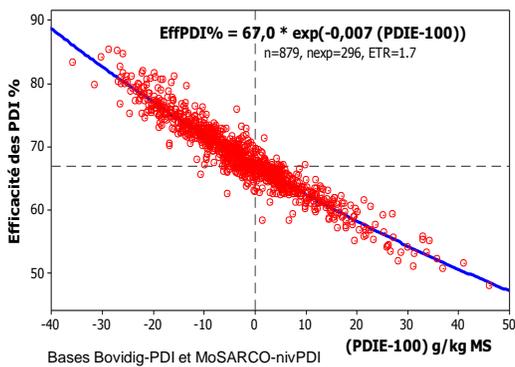
2. Calcul systali avec une efficacité variable pour le lait et de 67% des PDI pour les DNPFeC et les phanères

3. Calcul systali avec une efficacité variable des PDI mais égale pour les DNPFeC, les phanères et le lait, mais en ignorant la rétention/déplétion protéique corporelle

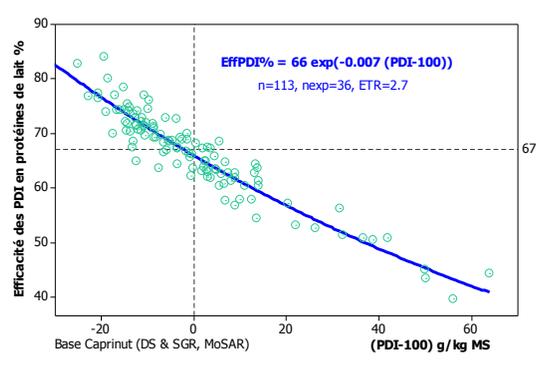
4. Comme le 3 mais avec la rétention/déplétion protéique corporelle indexée sur le bilan UFL (33 g BilMA/BilUFL).



Efficacité des PDI chez la vache laitière (Meth. 4)



Efficacité des PDI chez la chèvre laitière (Meth. 4)



Prévision de l'efficacité des PDI: simplification et recherche des facteurs interférents (ex vaches)

Bases Bovidig-PDI + MoSARCO:
 $\text{EffPDI}\% = 67.1 - 0.52 (\text{PDI}-100)$
 (n=872, nex=296, ETR=2.0)

$\text{EffPDI}\% = 67.4 - 0.53 (\text{PDI}-100) + 0.014 (\text{PMP}_{\text{moy}}-1000) - 0.08 (\text{SemL}-20)$
 (n=864, R² = 0.75, ETR=3.6)

$\text{EffPDI}\% = 68.3 - 0.54 (\text{PDI}-100) + 0.029 (\text{PMP}_{\text{moy}}-1000) - 1.04 \text{MSI}$
 (n=864, R² = 0.75, ETR=2.9)

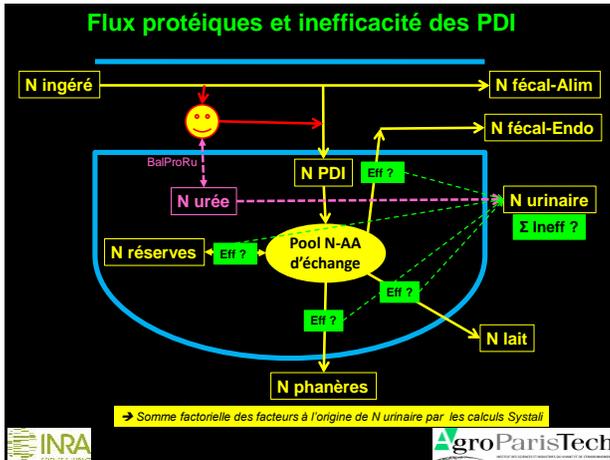
Base Rico (UMR Pegase):
 $\text{EffPDI}\% = 147 - 0.72 (\text{PDI}-100) + 1.27 (\text{PL}_{\text{pot}}) - 2.29 \text{MSI}$
 (n=382, R² = 0.81, ETR=4.6)



Plan

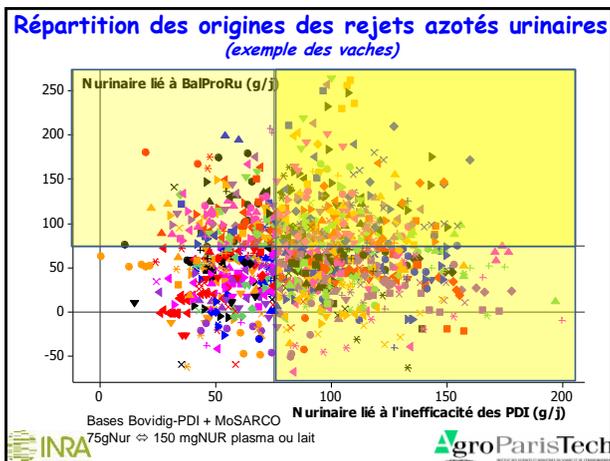
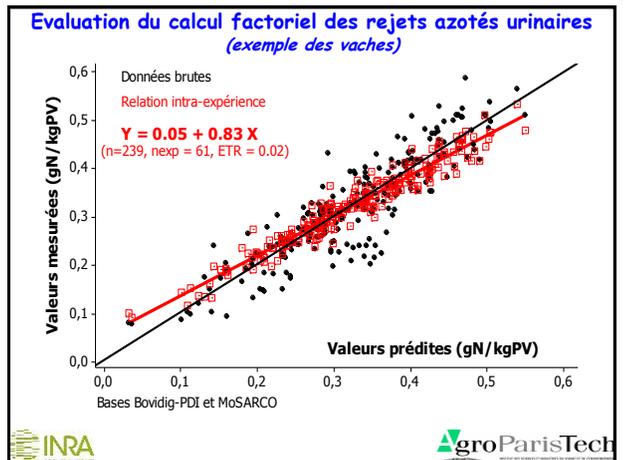
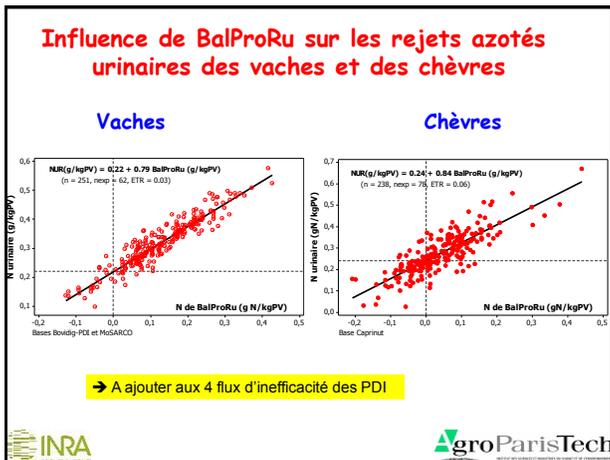
1. Les flux azotés (et protéiques)
2. Besoin d'entretien et dépenses non productives
3. Réponses de la production
4. Prévision des rejets azotés urinaires





Calcul factoriel de N urinaire

- $0.8 * N_{BalProRu}$
- Somme des inefficacités des PDI
 - Pour N fécal endogène
 - Pour les phanères
 - Pour la rétention corporelle
- N urinaire issu de N microbien non AA
- Prise en compte du défaut de bilan N



CONCLUSIONS

Les besoins protéiques non productifs sont plus importants que les besoins d'entretien antérieurs à mesure de l'accroissement de la production.

Les réponses à l'apport de PDI sont plus précises lorsqu'une efficacité variable et commune des PDI est appliquée à toutes les fonctions avec protéosynthèse.

Les réponses sont plus précises avec PDI/MS que PDI/UF.

Les réponses des vaches et des chèvres aux variations des PDI/MS sont très comparables (brebis ?)

Reste à intégrer la question des interactions protéines x énergie...

Le calcul factoriel de la production d'N urinaire aboutit à une estimation satisfaisante et une possibilité de diagnostic sur ses origines