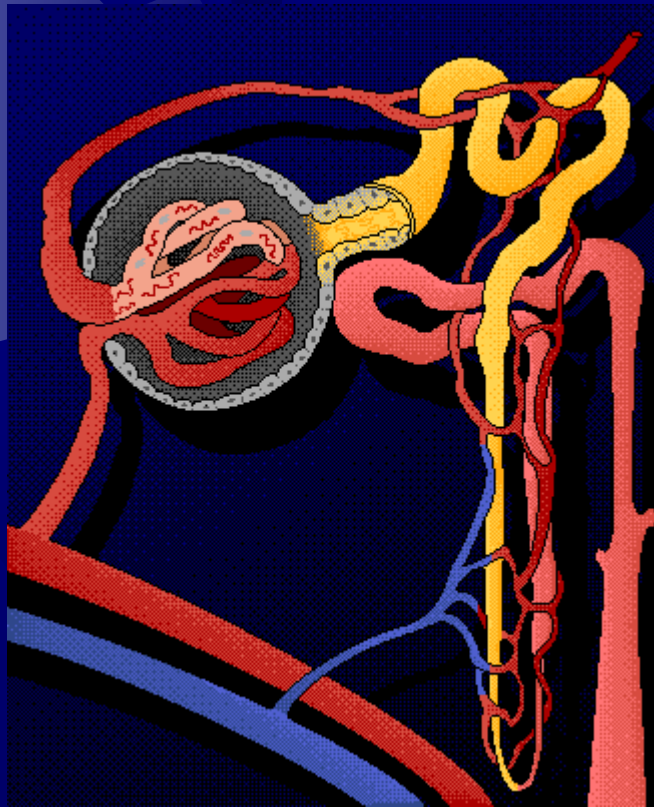


L'analyse des urines en Soins Intensifs



Dr. Luc Radermacher
Service de néphrologie
CHR Citadelle
Liège

L'analyse des urines en USI

Objectifs:

- **1° Dépistage** des « agressions » rénales chez les patients à risque (tous en USI ?): RUSUCU
- **2° Diagnostics généraux** : Toxicologie, ...
- **3° Diagnostics néphrologiques** : IR, syndrome néphrotique, PNA, ...
- **4° Physiopathologie rénale** : IRA, troubles électrolytiques, acidoses, oedèmes, HTA, hypotension.
- **5° Evaluation des besoins nutritionnels.**

L'analyse des urines en USI

Méthodes utilisées:

- 1° Analyse d'un échantillon d'urine fraîche :
 - Tests qualitatifs : RUSUCU
 - Analyses quantitatives : Indices/créat, FE.
- 2° Analyse des urines de 24H :
Analyses quantitatives: UV, Clearances, Indices/créat., FE.

Analyses des urines en USI : Les Test qualitatifs (RUSUCU)

A) Les réactions urinaires sur tigelette (RU):



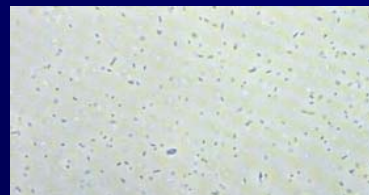
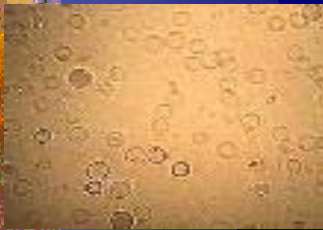
- 1° **Protéines:** Dépistage « agression glomérulaire »
Limites du test : Alb. Faux +/- (pH↑, [↑] / μ A, [↓], p B-J)
- 2° **Glucose:** Dépistage du diabète
Limites du test: Faux +/- (Fanconi / [↓], vitC)
- 3° **Corps cétoniques (Acétone):** Etats de cétose
Limites du test: Faux +/- (L-Dopa, Capto / β HB, vieil.ur.)
- 4° **Hb:** Crise lithiasique. Peu utile chez patients sous SU.
Limites du test : Faux +/- (Myo, contam./ vitC, [↑])
- 5° **pH:** Interprétation protéinurie, métab. Acide/base.
- 6° **Leucocytes / nitrites:** Dépistage d'infections urinaires.
Limites du test : Faux +/- (Atb, nitrates / Prot., gluc., vitC, [↓])

Analyses des urines en USI : Les Test qualitatifs (RUSUCU)

B) Le sédiment urinaire (éléments figurés):

Les cellules :

- **Les érythrocytes : (VN < 25/ μ L ou < 5/ch)**
Dysmorphiques = Origine rénale.
Réguliers et/ou caillots = Origine extrarénale.
- **Les leucocytes : (VN < 25/ μ L ou < 5/ch)**
Neutrophiles = Infections (Cystite ou pyélo)
Eosinophiles = Néphrites immuno-allergiques
- **Les cellules épithéliales :**
Tubulaires, Urothéliales superficielles ou profonde,
pavimenteuses.
- **Les bactéries**



Analyses des urines en USI : Les Test qualitatifs (RUSUCU)

★ B) Le sédiment urinaire (éléments figurés):

★ Les cylindres : Origines rénales

- Cylindres hyalins : Mucoprotéines sans signification pathologique. Débit ur. faible.
- Cylindres granuleux : Soit des débris cellulaires (NTA, ...), soit des agglomérats protéiques (protéinuries).
- Cylindres leucocytaires : Inflammation intrarénale (PNA, Néphrite immunoallergiques)
- Cylindres hématiques : Pathognomoniques des glomérulonéphrites ou vascularites

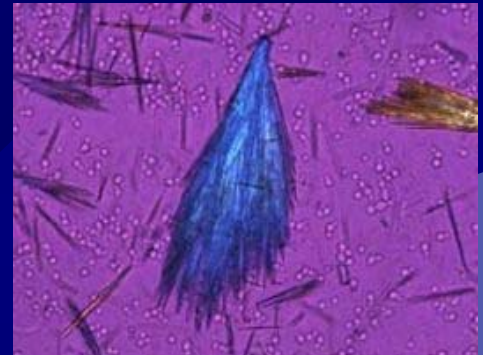
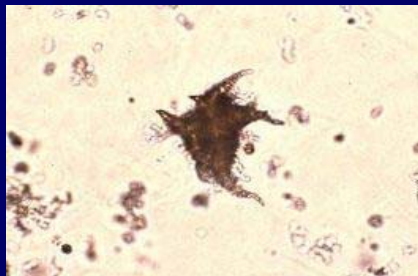
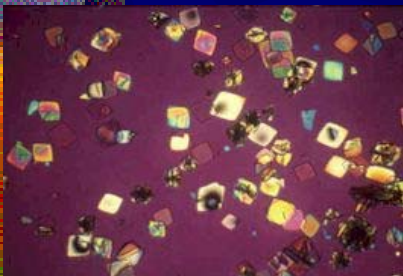
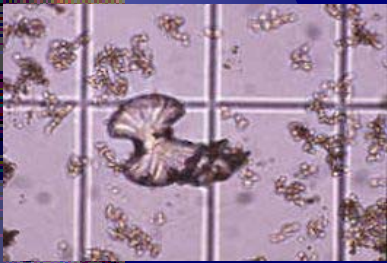
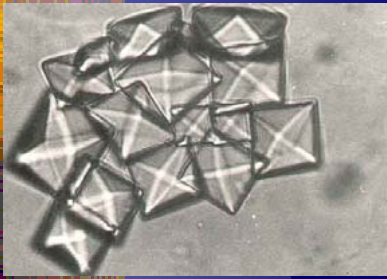


Analyses des urines en USI : Les Test qualitatifs (RUSUCU)

B) Le sédiment urinaire (éléments figurés):

Les cristaux :

- Oxalate calcique
- Urate
- Struvite
- Antibiotiques, antiviraux, méthotrexate,...
- Cystine et autres acides aminés



Analyses des urines en USI :

Les analyses quantitatives

Difficulté d'interprétation :

Milieu instable → [a]u ininterprétables !

- **1° Tenir compte de l'état de concentration des urines: (Osmol de 50-1200 mosm/L):**
 - - Rapport à la diurèse (UVx, clearance x).
 - - Rapport à la créatinine urinaire (x/g créat.).
 - - Fraction Excrétée (FEx).
- **2° Limiter l'influence de l'alimentation et de l'activité physique :**
 - - Analyse sur urines de 24H.
 - - Analyse sur deuxième urine du matin au repos et à jeûn.

Analyses des urines en USI

Les analyses quantitatives

Calculs des débits urinaires (UV):

$$UVa = [a]u \times \text{diurèse}/24H$$

Intérêts: Adaptation des AP.

1° **UV urée reflète les besoins protidiques /24H : Balance azotée**

1g azote = 2g urée = 6g A.A. ou protéines = 30g masse maigre
(3 x UV urée (mg/24H) X 100/80 = mg protéines / 24H).

2° **Bilan sodé : approx. de la balance sodée. Adaptation des perf.**

$BNa = Na \text{ perf. (mEq/24H)} - UVNa \text{ (mEq/24H)}$

Limites d'interprétations:

1° Tributaire de la bonne collecte des urines de 24H.

2° Urémie et natrémie instable sur 24H. Pas d'EER.

3° Pertes extra-rénales: Pertes / séquestration digestives (SG, diarrhée, ...),
pertes cutanées (Brûlés, ...), fistules, ...

4° Critères limitatif spécifiques:

- Urée: hémorragies digestives, crush et autres syndromes de lyses cellulaires massives.
- BNa: Calcul exact des entrées pas toujours aisé.

Tests globalement inadaptés dans les situations aiguës.

Analyses des urines en USI

Les analyses quantitatives

Calculs des Clearances urinaires :

= Débit plasmatique épuré

$$\text{Clear } a = \text{UVa} / [a]_p$$

Intérêts:

1° Clearance de créatinine = DFG.

Si créat.pl. instable, à prélever au milieu de la récolte de 24H.

2° Evaluation de l'adaptation rénale aux perturbations électrolytiques.

Limites d'interprétation:

1° Tributaire de la bonne collecte des urines de 24H.

2° Nécessite un métabolisme stable.

3° Pas d'EER intermittente.

Tests globalement inadaptés, ou difficiles d'interprétations dans les pathologie aigües.

Analyses des urines en USI :

Les analyses quantitatives

Calculs des rapports à la créat ur.:

$[a]u / [créat]u$ (mg/mg ou mg/g)

Intérêts particuliers:

1° Pondération des valeurs de concentrations urinaires à l'état de dilution des urines.

Surtout utile pour quantifier et suivre une protéinurie / albuminurie

Protéinurie < 120mg/g créat.

Microalbuminurie < 30 mg/g créat.

2° Interprétation d'échantillon d'urine, sans analyse sanguine.

Limites de ces tests:

1° Evaluation inadaptée aux troubles électrolytiques sanguins.

2° Valeurs de références établies sur bilans de 24H.

Analyses des urines en USI :

Les analyses quantitatives

Calculs des fractions excrétées (FE):

Reflet de l'activité tubulaire des néphrons fonctionnels
= Fraction (%) retrouvée dans l'urine de ce qui a été filtré.

$$FEa = \frac{\text{Clear } a}{\text{Clear créat.}} \times 100 (\%) = \frac{[a]u \times [\text{créat}]p}{[a]p \times [\text{créat}]u} \times 100 (\%)$$

Intérêt particulier des FE:

1° **Indépendant de la diurèse.** Permet l'interprétation d'un échantillon d'urine utile notamment dans les situations aiguës ou instables.

2° **Etude de la physiopathologie rénale : IRA, troubles électrolytiques.**

Limites:

1° Valeurs de références établie sur bilans de 24H.

Analyses des urines quantitatives: Valeurs de normalités

X	X / 24H	Clear. X (ml/min)	X / g créat.	FE X (%)
Na (mEq)	80 - 200	0,51 - 1,53	< 150	0,15 - 2
K (mEq)	40 - 100	7 - 20	< 75	5,5 - 17
Cl (mEq)	80 - 270	0,7 - 2,1	< 200	0,7 - 2
Ca (mmol)	2 - 10	0,4 - 2,1	< 6	0,2 - 2
PO4 (mg)	400 - 1100	6 - 16	< 600	10 - 20
Mg (mmol)	2 - 8	4 - 6	< 5	3 - 5
Acide urique (mg)	200 - 1000	4,3 - 13	< 450	7 - 13
Urée (l)	15 - 30	60 - 88	-	40 - 85
Créatinine (g)	1- 1,8	80 - 180	-	-
Protéines (mg)	< 150	-	< 120	-
Béta 2 µglob (mg)	< 0,14	0,02 - 0,07	-	< 0,1
Osmol (mOsm)	600 - 1000	2 - 4	-	1 - 4
H2O libre	-	-1,5 - 10	-	-1,5 - 14
NH4 (mEq)	30 - 50	-	-	-
Citrate (mg)	> 220	-	> 150	-

« Bilan néphrologique » : Indications

	L'insuffisance rénale aiguë oligurique :		
	IRA "prérénale"	IRA glomérulaire	IRA tubulaire / "postrénale"
Protéine/créat.	< 120 mg/g	>> 120 mg/g	> 120 mg/g
FE Na	< 1%	< 1%	> 2 %
FE Cl	< 1%	< 1%	> 2 %
FE urée	< 36%	< 36%	> 50%
FE ac.urique	< 7%	< 7%	> 13%
Osmol. Ur.	> 500mOsm/l	> 500 mOsm/l	< 350 mOsm/l
Densité ur.	> 1020	> 1020	< 1015

Bilan à faire au plus tôt (Urgences)
Une situation « prérénale » peut rapidement se transformer
en une NTA ischémique

Analyses des urines en USI : Cas particuliers

L'acidose tubulaire

- pH < 7,3 SB < 21mmol/l EB < -3 mmol/l
 - (DFG Normal)
 - Trou anionique Sg. NI. (< 16 mmol/l)
 - Trou anionique Ur.: (Cl-Na-K) < 0
- UV NH₄ = 80+0,8x(Cl-Na-K)xUV/24H (VN: 30-50) mEq/24H
- NH₄ ur < 80 mEq/24H

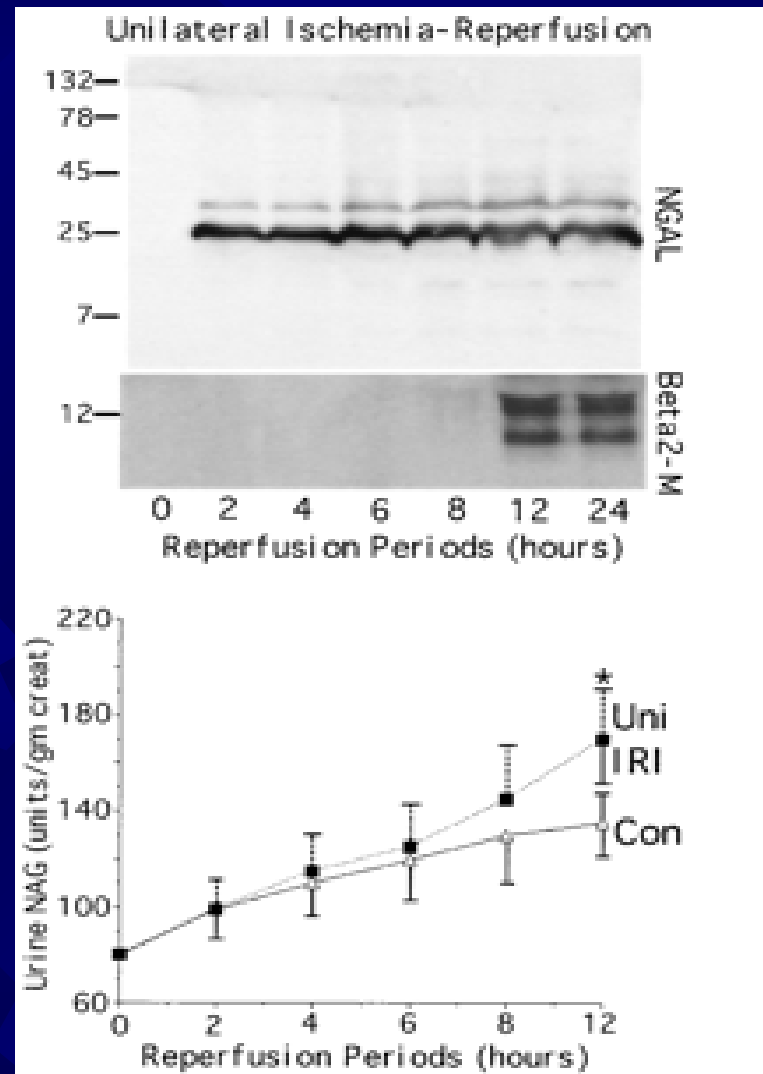
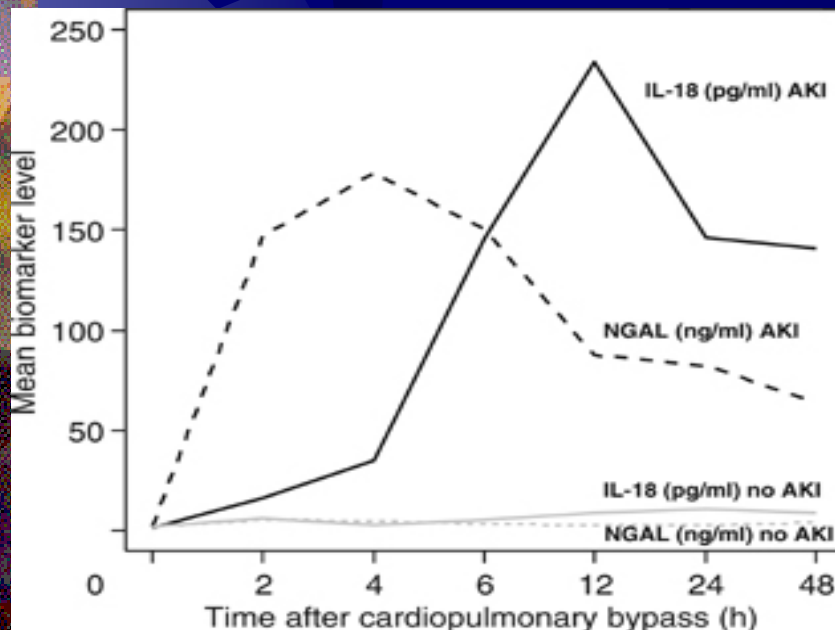
Les acidoses tubulaires rénales		
	pH ur	FE K
Type I	> 7	> 17 %
Type II	< 6	> 17%
Type III	> 7	6-17 %
Type IV	< 6	< 6%

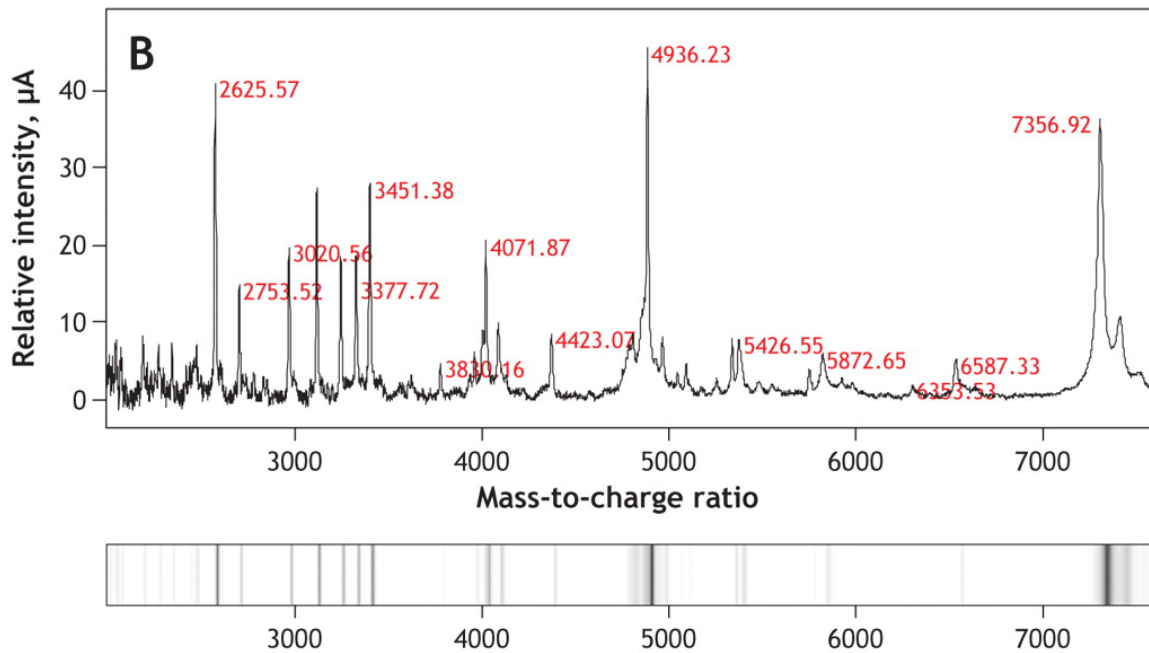
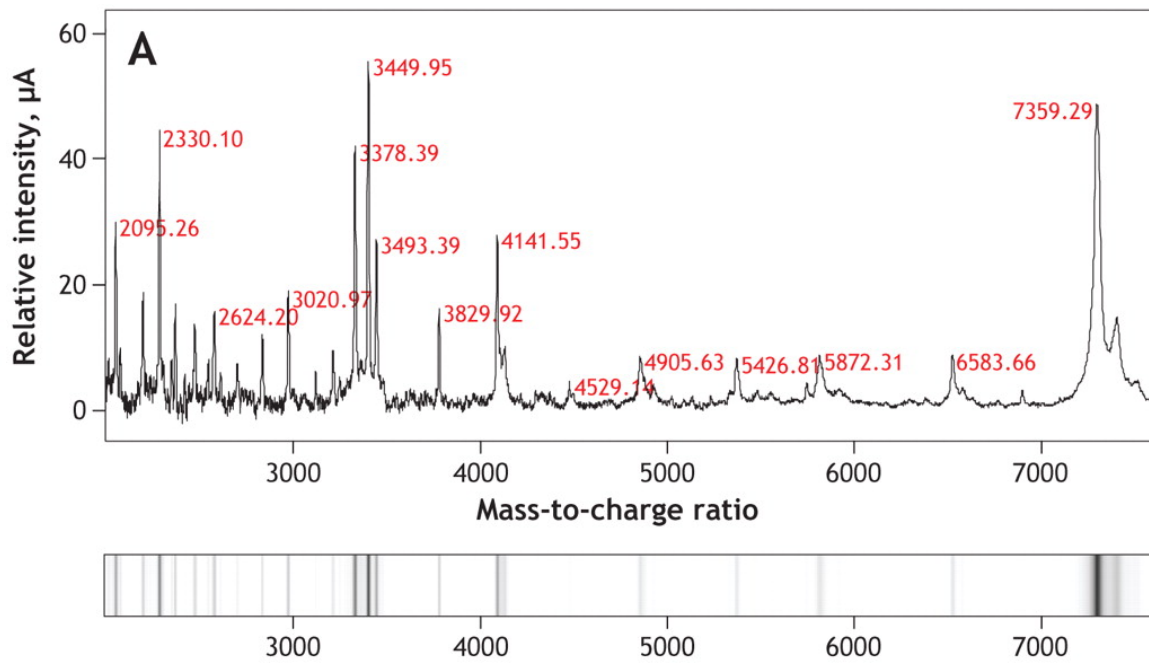
Analyses des urines en USI :

Tests particuliers

- ☀ Hormones / urines de 24H.
 - ☀ Na/K : $1 < [\text{Na}/\text{K}]_u < 4$
- ☀ Toxiques (stupéfiants, métaux lourds, ...)
- ☀ Protéines urinaires : Protéines totales - Albumine
 - ☀ « Sélectivité » : Electro- ϕ , IgG / transferrine, Albumine / β_2 .
 - ☀ Protéines « tubulaires proximales » :
 - Enzymes tubulaires : N-Acetyl- β -glucosaminidase, NGAL
 - Déficit de résorption : μ glob. (α_1 , β_2), RBP, cyst C.
 - ☀ Immunoélectrophorèse
 - ☀ Approche Protéomique (spectrométrie de masse):
Protéines solubles + prot. liées aux débris cellulaires
 - Identification de nouveaux marqueurs biologique.
 - Identification de « profils protéiques » par pathologie.

Profil du NGAL et autres marqueurs urinaires dans l'IRA





Analyses des urines en USI

Conclusions

- ☀ L'analyse des urines est un outil majeur d'investigation en néphrologie clinique.
- ☀ L'interprétation quantitative passe par divers calculs simple de pondération. Intérêt particulier pour les FE, stt en USI.
- ☀ Certains « profils urinaires » orientent le diagnostic et/ou les mécanismes physiopathologiques.
- ☀ Avenir est dans la recherche de marqueurs précoces de souffrance rénale:
 - ☀ NGAL et autres peptides tubulaires
 - ☀ Approche protéomique.

