



# Travaux Pratiques Physiologie Végétale (S4)

**Filière : SVI**

**Séance 1 : Lois et conséquences des équilibres hydriques au niveau cellulaire**

Pr. Mohammed L'bachir EL KBIACH  
Département de Biologie, Faculté des Sciences, Tétouan

- Faculté des Sciences Tétouan
- Université Abdelmalek Essaâdi

2019 -2020

# T.P. 1

## Lois et conséquences des équilibres hydriques au niveau cellulaire

La manipulation a pour but la description du comportement mécanique de la cellule végétale face à la disponibilité en eau du milieu. La rigueur de la méthode permettra même de calculer facilement, sans les mesurer réellement, les pressions osmotiques et les turgescences correspondantes, à partir de quoi l'on pourra interpréter, préciser et quantifier physiologiquement les importantes distinctions agro-écologiques relatives à la résistance, à la sécheresse et à la salinité.

La considération de la seule pression osmotique du suc vacuolaire ne peut pas donner une idée exacte de l'aptitude de la cellule à absorber de l'eau. Il faut tenir compte de la pression fournie par la paroi squelettique sur le contenu vivant de la cellule. Soit une cellule à l'état de **plasmolyse limite commencent**, le cytoplasme commence à se décoller de la membrane et à ce moment la pression élastique de cette membrane est nulle.

Si la cellule est alors plongée dans de l'eau pure, cette eau va pénétrer dans la cellule, le contenu vacuolaire augmente de volume et applique le cytoplasme contre la membrane qui s'étire.

Dès que la cellule entre dans un état de turgescence, la pression osmotique ( $\pi$ ) du suc vacuolaire tend à faire pénétrer de l'eau dans la cellule. Par contre la pression membranaire "**Pm**" tend à empêcher l'augmentation de volume de la vacuole donc l'entrée de l'eau. La résultante de ces 2 pressions, à effets opposés, est la pression exacte qui règne et qui va régler l'entrée de l'eau dans la cellule. On appelle "Succion" cette résultante : **Succion (S) =  $\pi - Pm$**

## PROTOCOLE EXPERIMENTAL

### A- Détermination pondérale de la quantité d'eau échangée par passage d'une succion à une autre en situation d'hémiperméabilité.

#### 1- Préparation des solutions de différentes succions

Disposer une première série A de 14 pots de 250 ml et les numéroter : 0,00 - 0,10 - 0,20 - 0,30 - 0,40 - 0,45 - 0,50 - 0,55 - 0,60 - 0,65 - 0,70 - 0,75 - 0,80 - 0,90 M (**tableau 1**).

Disposer, une deuxième série B de 7 verres de montre et les numéroter : 0,00 - 0,50 - 0,55 - 0,60 - 0,65 - 0,70 - 0,90 M. Préparer 100 ml de solution de saccharose pour chaque concentration ci-dessus, suivant le **tableau 1** que l'on répartira à raison de 5 ml dans les verres de montre de la série C, 30 ml dans les pots de la série B et le reste dans les pots de la série A (**noter par un thermomètre la température de la solution**).

#### 2- Préparation, pesée initiale, immersion des morceaux

Pour découper les morceaux, commencez par couper en deux le tubercule en passant par son axe. Puis découper chaque moitié en tranches.

Préparer au moins 100 morceaux des tubercules de Betterave rouge. Au fur et à mesure qu'ils sont découpés, il est très important de les enfermer aussitôt dans une boîte, pour éviter leur dessèchement. Dans une autre boîte on conservera de la même façon les restes de tubercule, utiles pour la suite.

Prélever au hasard **5 morceaux**, les rincer rapidement dans l'eau distillée, les tamponner doucement entre 4 épaisseurs de papier Joseph, les empiler et les peser ensemble, rapidement au centigramme près, noter leur poids P en face de la concentration 0,00 M sur le **tableau 2**, et les plonger aussitôt dans la solution correspondante. Répéter l'opération pour les 14 concentrations. Noter l'heure au début car l'expérience durera **2 heures**.

**Tableau 1** : Préparation des solutions de saccharose pour la détermination pondérale des quantités d'eau échangées (série A), et l'étude des variations des figures cellulaires (série B).

Concentration en saccharose (M)	0,00	0,10	0,20	0,30	0,40	0,45	0,50	0,55	0,60	0,65	0,70	0,75	0,80	0,90
Volume de saccharose (ml)	0	10	20	30	40	45	50	55	60	65	70	75	80	90
Volume d'eau distillée (ml)	100	90	80	70	60	55	50	45	40	35	30	25	20	10
<b>Série A (ml)</b>	95	100	100	100	100	100	95	95	95	95	95	100	100	95
<b>Série B (ml)</b>	5						5	5	5	5	5			5

Série A = Détermination pondérale des quantités d'eau échangées (5 morceaux de Betterave par pot).

Série B = Etude des variations des figures cellulaires par microscopie (5 coupes fines par verre de montre).

### 3- Détermination de Ei : teneur en eau initiale

Répartir 15 morceaux en 3 lots de 5 morceaux, et peser chaque lot pour déterminer le poids frais initial (P<sub>Fi</sub>), les placer dans des papiers d'aluminium à 120°C à l'étuve, pour déterminer leur poids sec initial (P<sub>Si</sub>), après un délai minimum de **2 h 30 minutes**.

La quantité d'eau initiale E<sub>i</sub> (morceaux de Betterave) = P<sub>Fi</sub> - P<sub>Si</sub>

### 4- Emersion, pesée finale des morceaux

A l'équilibre, soit au moins après 2 heures, sortir successivement les morceaux de chaque bain (de chaque concentration, série A de 14 pots), tamponner entre deux papiers Joseph, les empiler et les peser comme précédemment et noter leur poids final P' sur le **tableau 2** ci-dessous.

**Tableau 2** : Détermination Pondérale des quantités d'eau échangées (série A).

Concentration saccharose (M)	Pression osmotique ( $\pi$ en atm.)	Poids frais initial (P)	Poids frais final (P')	$\Delta P = \frac{P_f - P_i}{P_i} \cdot 100$	<b>E(%)=Ei (%) + <math>\Delta P</math></b>
0,00					
0,10					
0,20					
0,30					
0,40					
0,45					
0,50					
0,55					
0,60					
0,65					
0,70					
0,75					
0,80					
0,90					

$E_i$  (%) = quantité d'eau (en gramme) **initialement** contenue dans les morceaux de Betterave de poids frais initial **100 grammes**.

$E$  (%) = quantité d'eau (en gramme) contenue, à chaque concentration de saccharose, pour des morceaux de Betterave de poids frais initial **100 grammes**.

**B- Observation des diverses figures cellulaires en fonction de la succion et détermination microscopique de la succion provoquant la plasmolyse limite**

1- Confection de coupes convenables

Dans les parties colorées (rose à rouge) des restes de tubercules (parenchyme pur), découper des languettes obliques que l'on placera entre deux demi-cylindre de moelle de sureau non évidés, de façon à confectionner des coupes minces. L'épaisseur des coupes doit contenir une seule couche de cellules intactes.

Avant d'effectuer les coupes qui seront réellement utilisées, il est donc absolument indispensable de s'entraîner à produire des coupes convenables que l'on vérifie au microscope.

2- Répartition des coupes minces

Exécuter alors 7 coupes sur une même languette et les répartir dans les 7 verres de montres contenant les solutions 0,00 - 0,50 - 0,55 - 0,60 - 0,65 - 0,70 - 0,90 M. Répéter l'opération avec une 2<sup>ème</sup>, 3<sup>ème</sup>, 4<sup>ème</sup> et 5<sup>ème</sup> languette : il y aura alors 5 coupes minces par verre, dont on espère que l'une au moins sera bien fine et satisfaisante : les observations devront se faire après un délai minimum **d'une heure** après l'immersion des dernières. On compare d'abord les 2 concentrations extrêmes : 0,00 M et 0,90 M pour bien distinguer la turgescence de la plasmolyse, puis les autres dans un ordre quelconque. Pour ce faire, monter un fragment entre lame et lamelle, **dans une goutte de la solution où se trouvait ce fragment**. Rechercher la solution qui provoque un début de plasmolyse (DP) = Plasmolyse limite.

Saccharose (M)	0,00	0,50	0,55	0,60	0,65	0,70	0,90
Pour chaque concentration, noter l'aspect de la cellule : (P, DP ou T).	T		DP	DP			P

P = plasmolyse

DP = début de plasmolyse

T = turgescence

Le suc vacuolaire présente une pression osmotique ( $\pi$ ) qui est comprise entre celles de cette solution et de la solution de concentration inférieure.

-Sachant que  $\pi$  (en atmosphère) =  $RCT(^{\circ}K) = RC(273+T^{\circ}C)$

-Sachant que  $\pi = C \times 22,4$  atmosphère à  $0^{\circ}C$ .

-  $C$  = concentration de la solution en Mole/L.

- Calculer la valeur de la  $\pi$  du suc vacuolaire des cellules au plasmolyse limite.

# Bon courage



## LIENS UTILES 🙌

### Visiter :

1. <https://biologie-maroc.com>

- Télécharger des cours, TD, TP et examens résolus (PDF Gratuit)

2. <https://biologie-maroc.com/shop/>

- Acheter des cahiers personnalisés + Lexiques et notions.
- Trouver des cadeaux et accessoires pour biologistes et géologues.
- Trouver des bourses et des écoles privées

3. <https://biologie-maroc.com/emploi/>

- Télécharger des exemples des CV, lettres de motivation, demandes de ...
- Trouver des offres d'emploi et de stage

