

## **1 – Définition de sécheresse :**

La notion de sécheresse est relative, elle est appréciée de différentes façons suivant les conditions climatiques de la zone.

La sécheresse correspond à une période au cours de laquelle les besoins en eau de la plante ne sont pas satisfaits .

Selon Henin (1969), envisage deux définitions de la sécheresse :

– Il y a sécheresse dès qu'il se produit dans la masse des tissus, un manque d'eau amenant une baisse de rendement .

– Il y a sécheresse chaque fois que le déficit en eau provoque des réactions de défense de la plante.

Cependant, la sécheresse reste un phénomène typique des pays méditerranéens.

L'élévation de la température et la raréfaction des pluies pendant plusieurs mois de l'année consécutifs sont à l'origine de ce phénomène qui entrave le développement de la céréaliculture en Algérie; mais qui permet dans une certaine mesure d'assurer une bonne maturité et une meilleure qualité des grains.

Pour y lutter il convient d'utiliser des variétés adaptées et d'appliquer les techniques culturales qui sont de nature à réduire l'évapotranspiration.

### **1-1- Effet du stress hydrique sur la plante:**

Le degré de sensibilité au déficit hydrique varie avec le stade de développement de la plante; l'effet de cette contrainte sur le métabolisme. Le déficit hydrique agit sur toute la période de croissance .

#### **\* La période végétative :**

Pour que le grain assure une bonne levée premier élément de la densité de peuplement; il doit absorber environ 25% de son poids en eau .

Si le déficit hydrique se produit pendant la période du tallage, on constate une diminution du nombre de talles fertiles par m<sup>2</sup> qui est l'une des composantes principales du rendement du blé.

Ali Dib (1992), note que dans certains cas de déficit très intense, l'émission de talles peut être complètement supprimée.

#### **\* La période reproductrice :**

C'est à partir de la montaison que le blé est très sensible à la sécheresse (Deumier,1986). Elle se traduit par des taux de régression importante (Gate et al. , 1992).

Grignac (1981) et Roques et al. , ( 1992) ont observé que le stress hydrique au cours de cette période affecte le nombre d'épis et surtout la fertilité . Mais Doorenbos, (1980) note qu'il provoque la diminution de la longueur des épis et le nombre de grains par épi.

Selon Gate et al (1992), une sécheresse intense au cours de la montaison pourra avoir un effet négatif sur le poids de 1000 grains en affectant la croissance des tiges et le fonctionnement des feuilles.

Au cours de la phase épiaison-floraison, le déficit hydrique provoque un avortement des épillets et une stérilité des fleurs .

**\*Période de maturation :** De la fécondation à la Maturité complète.

La grosseur du grain est le résultat du transfère des photosynthétats stockés dans les parties encore vertes (la ou les deux dernières feuilles, le dernier entre-nœud et l'épi) et des migration de substances accumulées dans le reste de la plante. Ainsi, le poids final du grain dépend de la vitesse de remplissage des grains et de la durée de maturation (Garcia et Rames,1992).

Tout déficit hydrique au cours de cette période a un effet négatif sur la grosseur et le poids du grain.

## **2- Stratégies d'adaptation:**

L'adaptation est définie comme la capacité de la plante à croître et donner des rendements satisfaisants dans les zones sujettes à des déficits hydriques périodiques (Turner 1979).

De Raissac (1992) note pour que la plante s'adapte, il faut qu'elle développe des mécanismes de résistance à la sécheresse qui sont : l'esquive, l'évitement et la tolérance.

### **2-1 – L'esquive :**

Permet à la plante de ne pas subir directement les contraintes hydriques. Les stades de développement sensibles se réalisent à des périodes où les risques de stress sont plus réduits.

Selon Monneveux (1993), ce mécanisme est considéré comme un retard qui est lié à la réduction des pertes d'eau par transpiration (régulation stomatique, enroulement des feuilles, diminution de la surface foliaire et la sénescence des feuilles) et à l'augmentation du pouvoir d'extraction de l'eau par les racines à partir des horizons les plus profonds .

### **2-2 – L'évitement :**

Connu aussi sous le nom : du maintien de tissus végétaux à un potentiell hydrique élevé ; consiste à maintenir un état hydrique interne satisfaisant en présence d'une contrainte externe . ce potentiel hydrique élevé peut être obtenu par:

- **Réduction des pertes en eau :**

La régulation stomatique constitue le principale mécanisme de contrôle instantané des pertes en eau . la fermeture des stomates lors d'une stress hydrique ne joue pas seulement le rôle de maintien de l'eau dans la plante mais affecte aussi tous les échanges gazeux, cette régulation est donc défavorable à la photosynthèses et par conséquent à l'élaboration de la matière sèche( Levitt ,1972).

La réduction de la surface foliaire, la sénescence et la réduction des radiations interceptées (présence de cires) constituent différents mécanismes de réduction des pertes en eau de la plante( Blum ,1988).

- **Augmentation de l'absorption racinaire de l'eau:**

Cette augmentation implique l'extraction de l'eau par les racines à partir d'horizons plus profonds (Turner, 1979). Le développement du système racinaire permet l'exploration d'un volume plus grand de sol .

### **2-3 – La tolérance :** ou maintien des tissus végétaux à un potentiel hydrique bas :

La tolérance d'une plante s'exprime par sa capacité à résister à l'abaissement du potentiel hydrique.

Gate et al. ( 1992 ) ont trouvé qu'une variété tolérante ne consomme pas moins d'eau qu'une variété sensible, mais elle est capable de mieux valoriser cette eau en matière sèche puis en grain.

Selon Ledoigt et Coudret ( 1992 ), la tolérance implique des changements du métabolisme cellulaire caractérisé par l'accumulation de certains produits qui peuvent être synthétisés rapidement sous l'effet des stress. Elle est liée à une aptitude plus ou moins importante du génotype à maintenir l'intégrité de ses structures (membranes) et de ses fonctions ( photosynthèse ) ( Bensemmane, 2004 ).

### **3– Les paramètres d'adaptations:**

En condition de sécheresse, le blé dur met en œuvre plusieurs types de réponses : morphologiques, phénologiques, physiologiques et biochimiques.

On va dans cette partie étudier beaucoup plus les paramètres physiologiques et biochimiques.

#### **3 - 1 – Les paramètres physiologiques et biochimiques:**

- \* **Teneur relative en eau (TRE) :**

La teneur relative en eau est un critère dévaluation de tolérance à la sécheresse.

Clark et al (1989), indiquent que la mesure de la teneur relative en eau des feuillettes est l'une des meilleures techniques pour connaître la résistance au stress hydrique.

La Teneur relative en eau est plus élevée chez les variétés résistantes que chez les variétés non résistantes dans les conditions de sécheresse.

**\* Régulation stomatique :**

Le végétal constitue l'interface entre le sol et l'atmosphère qui exerce une demande plus ou moins grande lors du transfert de l'eau vers l'atmosphère, il établit des mécanismes de régulation du flux d'eau et réduit plus ou moins la transpiration (Aussenac et al. ,1979) . Cette régulation se fait essentiellement grâce aux stomates.

La transpiration stomacale représente entre 90% du total d'eau perdue. La régulation stomatique est donc l'un des phénomènes importants à considérer pour la réduction des pertes d'eau (Monneveux, 1991).

Neanmoins, l'importance de l'effet de la fermeture des stomates en contraintes hydriques, est toute fois relative, car elle peut constituer un obstacle pour le bon fonctionnement de la photosynthèse. (Shimshi et al., 1982) .

**\* L'ajustement osmotique (osmorégulation) :**

L'osmorégulation a une grande signification en agriculture car l'eau est un limitant majeur pour la production végétale notamment les céréales.

En effet, l'adaptation cellulaire, liée au phénomène d'osmorégulation, est un processus biologique important qui protège l'organisme contre les effets de la déshydratation.

Les réponses au manque d'eau sont différentes suivant les espèces et l'ajustement est considéré comme un critère important dans la résistance à la sécheresse.

Ce paramètre permet de rendre compte des phénomènes de tolérance avec diminution du potentiel hydrique, mais maintient le potentiel de turgescence grâce à l'accumulation de divers solutés à rôle osmorégulateur (Turner, 1986), (Khan et al. , 1993) .

Les substances accumulées sont principalement des amino-acides(proline), des ions minéraux ( $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Cl}^-$  ... ) et des sucres solubles.

**\* L'activité photosynthétique :**

La photosynthèse représente la fonction fondamentale de la vie et la source de toute production végétale. C'est aussi la source majeure d'accumulation des sucres sous l'effet d'un stress hydrique chez le blé dur. Dans le cas d'un déficit hydrique la photosynthèse est rapidement diminuée du fait de la fermeture des stomates (Ait Kaki, 1993).

**Tableau I : paramètres phénologiques et morphophysologiques d'adaptation au déficit hydrique ( Monneveux ,1991)**

Paramètres d'adaptation	Exemples
Paramètres phénologiques	Précocité
Paramètres morphologiques paramètres macromorphologiques paramètres Micromorphologiques	<ul style="list-style-type: none"> <li>- extension du système racinaire</li> <li>- port et surface des feuilles</li> <li>- taille du chaume</li> <li>- longueur des barbes</li> <li>- enroulement des feuilles</li> <li>- densité du trichome</li> <li>- glaucescence et couleur des familles</li> <li>- présence de cires</li> <li>- densité et taille des stomates</li> <li>- compaction du mésophylle</li> <li>- épaisseur de la cuticule</li> <li>- nombre de diamètre des vaisseaux au xylème racinaire</li> </ul>
Paramètres physiologiques	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Effets stomatiques et non stomatiques du déficit hydrique sur la photosynthèse</li> <li>- Réduction de la transpiration par fermeture des stomates</li> <li>- Maintien d'un potentiel hydrique élevé.</li> <li>- Osmorégulation ( accumulation d'ions minéraux, de proline, de sucres solubles)</li> </ul>