

Climat maj nov 2012

Le climat est une composante du milieu au même titre que le sol. Il est déterminant dans :

- J la formation des sols ;
- J la localisation et le développement des végétaux ;
- J l'expression des autres composants du milieu.

Ses effets sur les productions végétales se manifestent de différentes manières : en conditionnant le choix des cultures et des variétés, en agissant directement sur le processus d'élaboration du rendement, ou encore en imposant des contraintes (travail du sol).

important à prendre en compte dans l'évaluation des aptitudes culturales d'un milieu (statistiques)

Le climat varie :

- J d'un lieu à un autre
- J d'une année à une autre

La sécurité et la régularité de la production ne peuvent être obtenues qu'en implantant chaque culture dans le milieu qui lui est favorable (exigence plante - régime climatique).

Notion de bioclimatologie : étudie les conditions d'adaptation du climat à la plante et vice versa

Adaptation : connaissance et détermination des exigences climatiques des cultures et connaissance des conditions climatiques à différents niveaux.

LES CONDITIONS CLIMATIQUES

Le climat

Définitions

Climatologie : étude d'un climat à une échelle de temps et d'espace précisé.

Les tendances du climat

Météorologie : étude des phénomènes qui se manifestent dans l'atmosphère à des moments donnés.

Le temps qu'il fera

Les éléments et les agents climatiques

Ce sont les éléments qui permettent de caractériser l'état de l'atmosphère : Température, Humidité, Pression atmosphérique...

Ces éléments varient sous l'action de facteurs ou **agents climatiques** :

- J latitude ;
- J éloignement de la mer (continentalité) ;
- J grands courants atmosphériques.

A l'intérieur d'une même zone climatique (latitude + pluviométrie + températures) on peut distinguer des climats généraux, lesquels rassemblent des climats régionaux (influence du relief). En France on peut recenser une vingtaine de *climats régionaux*.

Chaque région climatique se compose elle même d'une mosaïque d'unités plus petites où règne un climat local.

Les tendances générales du climat régional sont conservées mais des différences d'amplitudes dans les régimes se manifestent.

Microclimat : Climat d'un espace restreint.

En agriculture, le niveau climatique auquel on se réfère est le climat local ; il est caractérisé par les observations faites en un seul poste météorologique.

CARACTERISATION DU CLIMAT LOCAL

Il est difficile de caractériser un climat à un lieu donné car les influences sont nombreuses.

En agriculture on se limite aux éléments climatiques qui influencent directement les processus de production : TEMPERATURE, PLUVIOMETRIE, ETC.

Les observations météorologiques

Les observations météorologiques sont effectuées dans une station météo comportant plusieurs instruments.

Le poste météo est situé de telle manière que le climat du lieu ne soit soumis à aucune influence d'agent climatique particulier.

un poste météo comporte au minimum :

- ☞ un thermomètre simple ;
- ☞ un thermomètre à minimum et à maximum ;
- ☞ un évaporomètre PICHE ;
- ☞ un pluviomètre ;
- ☞ un baromètre.

De plus en plus, les stations entièrement automatisées remplacent les postes climatiques traditionnels, les données sont directement enregistrées et peuvent être traitées automatiquement par le biais de l'informatique.

La mesure des principaux éléments climatiques

La température

La température mesurée est celle de l'air ambiant.

Le thermomètre est placé dans un abris pour éviter l'effet des différents rayonnements. L'air doit circuler librement.

L'abris est disposé à 2 m au dessus d'un sol gazonné et placé en un endroit bien dégagé.

J Mesures :

- température relevée à heures fixes
- températures minimum et maximum pour une période de 24 h
- température moyenne = $\frac{Maxi + Mini}{2}$ (rq : différent de la véritable moyenne)

Les thermomètres disposés sur le sol ou près du sol fournissent des mesures particulières : les indices actinothermiques. Relevés la nuit, en l'absence de rayonnement solaire, ils indiquent une valeur très proche de celle subie par les parties basses de la végétation. Ils renseignent sur les risques de gelées.

Les précipitations

La quantité de précipitation reçue au sol s'exprime par la mesure de la hauteur (en mm) de la couche d'eau qui resterait sur une surface horizontale, si il n'y avait aucune perte par écoulement, évaporation ou pénétration dans le sol.

$$\text{donc} \quad \left\{ \begin{array}{l} 1 \text{ mm} = 1 \text{ l/m}^2 \\ \text{ou} \\ 1 \text{ mm} = 10 \text{ m}^3/\text{ha} \end{array} \right.$$

Les précipitations comprennent : la pluie, la neige, la grêle, la rosée, le brouillard . Le pluviomètre est placé à 1 m du sol, toujours dans la direction du vent dominant par rapport à la station .

L'humidité de l'air

A côté des précipitations, on mesure l'hygrométrie de l'air : quantité de vapeur d'eau contenue dans l'atmosphère . 100% = brouillard

Le vent

Il se caractérise par :

- J sa force ou vitesse, exprimée en m/s .
- J la mesure se fait à l'aide d'un anémomètre .
- J sa direction : donnée par une girouette .

La lumière

On mesure 2 données :

- J l'intensité lumineuse : la mesure se fait à l'aide de l'héliographe de Jordan : il indique le temps pendant lequel le soleil a suffisamment brillé pour impressionner un papier sensible, placé dans une chambre noire comportant une fente .
- J la durée d'éclairement = la durée du jour .

L'évaporation

La mesure se fait à l'aide de l'évaporomètre de Piche : mesure la quantité d'eau évaporée par un disque de papier buvard maintenu humide, ceci pendant un temps déterminé .

La quantité d'eau utilisée par les plantes dépend essentiellement des conditions climatiques, de l'environnement de la plante, plus que de la plante elle-même.

On définit l'Evapotranspiration Potentielle (ETP) comme étant la quantité d'eau évaporée (au niveau du sol et des feuilles) par un sol couvert d'une végétation uniforme lorsque celui-ci est bien pourvu en eau.

L'ETP ne dépend donc que des conditions climatiques et peut se calculer à l'aide de l'évaporomètre de Piche

Rq : l'évaporation au niveau du sol et la transpiration au niveau des feuilles sont indissociables, ce qui a amené à définir cette notion.

ACTIONS DES ELEMENTS DU CLIMAT SUR LA VEGETATION

Action de la température

Elle règle le rythme de développement des plantes .

Le **zéro de végétation** : température moyenne nécessaire pour permettre la reprise de végétation (débourrement en viticulture).

Certaines phases de développement des plantes ne peuvent se déclencher qu'au-dessus d'une **température minimale** : **exemple 0°C pour la germination du blé**

La vitesse de croissance des végétaux dépend de la température . Cette vitesse passe par un maximum pour une température donnée (**température optimale**), variable selon les plantes

Pour accomplir son cycle végétatif, la plante a besoin d'une certaine quantité de chaleur = somme des températures moyennes journalières pendant le cycle .

Le froid provoque des dégâts importants . Le gel entraîne la formation de cristaux de glace entre et à l'intérieur des cellules . Les glaçons formés provoquent l'éclatement des cellules (parce que le volume de la glace est supérieur à celui de l'eau liquide)

Chez certaines plantes l'induction florale (mise en place des organes floraux) nécessite des températures froides en hiver : c'est la **vernalisation** (le blé d'hiver ne peut être cultivé trop au sud).

Les températures élevées provoquent une transpiration exagérée de la plante . Les cellules finissent par se déshydrater et la plante flétrit.

**La température mortelle
est de 45 à 55°C .**

Action de la lumière

Pour les végétaux, c'est une source d'énergie qui permet la fabrication de glucides (sucres) par **photosynthèse**.

Certaines plantes exigent des climats particulièrement lumineux, surtout à la floraison (les fleurs nouent mal quand l'intensité est réduite) . On parle alors de plantes héliophiles : **vigne, maïs, ...**

D'autres préfèrent l'ombre, on parle de plantes Héliophobes : **hortensia, impatience**

Indépendamment de son action photosynthétique, la lumière agit de manière assez complexe sur l'évolution de la plante ; elle intervient en particulier sur la mise à fleur.

Pour beaucoup de plantes, la durée relative de l'éclairement au cours d'une journée : la photopériodicité complète la vernalisation.

Le rayonnement solaire (et lunaire) peut avoir d'autres incidences : par exemple sur la composition chimique des baies de raisin (surtout sur la teneur en matières colorantes)

Certaines plantes sont dites à « jours longs » c'est à dire qu'elles fleurissent quand la longueur du jour est supérieure à la durée de la nuit : exemple, la vigne, le blé ...

D'autres sont dites à « jours courts » et fleurissent quand la longueur de la nuit est supérieure à la durée du jour : exemple, le chrysanthème.

Action de l'eau

L'eau est l'un des constituants essentiels de la plante (85 à 90 % du poids brut). Les pluies d'automne ont des effets variables sur les cultures d'hiver, un manque d'eau à cette période peut entraîner des pertes à la levée. Les pluies de printemps sont très importantes. Elles conditionnent :

- J la vitesse de croissance
- J l'élongation finale des rameaux
- J l'importance de la surface foliaire
- J le développement des maladies

Les pluies d'été sont favorables à certaines plantes comme le maïs ou la vigne, dans la mesure où elles permettent de ne pas souffrir de la sécheresse.

Mais un été pluvieux après un printemps humide peut accroître le développement des maladies.

Action du vent

Il modifie, dans un sens favorable ou non, les autres éléments météorologiques.

Le vent dominant en Champagne est le vent d'ouest

Le vent joue un rôle :

- J lors des gelées nocturnes de printemps
- J au niveau de la photosynthèse
- J au moment de la floraison, sur la pollinisation
- J sur la transpiration et l'évaporation (en été, risque de folletage sur vigne, risque d'échaudage sur blé et orge)

Autres facteurs qui peuvent localement présenter un intérêt :

- J l'importance des brumes et des brouillards ;
- J la fréquence des gelées de printemps ;
- J les chutes de grêle.

EXEMPLE DU BLE

Le climat peut avoir des incidences tout au long du cycle

- J de la phase hivernale et du tallage pour le nombre de plantes et l'état de développement de ces plantes à la sortie de l'hiver ;
- J du tallage et de la montaison pour le nombre d'épis et leur fertilité (formation des épillets et des organes floraux) ;
- J de l'épiaison-floraison pour le nombre réel de grain par épi ;
- J de la montaison et de la maturation pour le poids du grain.

Selon l'époque à laquelle ils interviennent, les accidents climatiques pénalisent le rendement par l'intermédiaire de l'une ou l'autre des composantes du rendement.

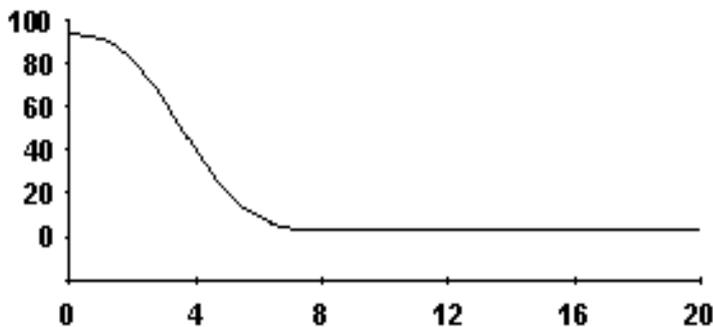
L'excès d'eau

Les excès d'eau peuvent limiter le peuplement d'un blé soit par manque à la levée, soit par disparition de plantes au cours de l'hiver.

La phase germination-levée est la plus sensible aux excès d'eau.

- J Au delà de 4 jours excès d'eau, perte de 40% de plantes à la levée
- J Après la levée : baisse de croissance, vieillissement des feuilles et baisse du tallage

Effet du nombre de jours d'excès d'eau entre la germination et la levée sur le pourcentage de levée



Les dégâts liés au froid

Le froid peut provoquer des disparitions de plantes par effet mécanique (soulèvement du sol). On peut limiter les risques par un semis peu profond (< à 3 cm)

Le gel peut aussi provoquer des dégâts physiologiques sans endurcissement préalable de la plante (températures voisines de 0°C depuis deux à trois semaines). A -8°, -10°C, les feuilles seules seront touchées si le blé est endurci et des dégâts foliaires seront sans conséquence sur l'avenir de la culture.

Sans endurcissement, dès -10°C sans neige, le plateau de tallage et/ou le futur épi peuvent se nécroser. La plante disparaîtra sauf si elle a atteint le stade tallage (nouvelles talles et racines lui permettant de survivre).

La sensibilité au froid varie selon son stade. Sa résistance est maximale pendant le tallage (dès le stade 3-4 feuilles jusqu'à -15°C, voire -20°C)

Influence de la date de semis sur les effets du gel

Date de semis	Stade lors du gel	% de plantes disparues
15/10	2 talles	4
31/10	3-4 feuilles	1
27/11	1 feuille	32

Sensibilité au froid des variétés de Blé (source GEVES)	
↑ S R	Orvantis
	Soissons
	Dinosor
	Phare, Bermude, Chevron, Rosario, Haussmann
	Prémio, Expert
	Boisseau, Bagou
	Euclide, Caphorn, Pakito, Goncourt, Apache, Sankara
	Koreli, Boregar
	Trapez, Barok, Altigo

Fortes amplitudes thermiques journalières

Des amplitudes journalières de 20°C et plus (ou à partir de 15°C sur les variétés sensibles) provoquent des taches proches des symptômes de maladies (septoriose, helminthosporiose)

- J Le phénomène est accentué :
- J En présence de rosée, donc dans les zones à l'ombre le matin.
- J Si une sécheresse est déjà installée car les feuilles se réchauffent alors plus vite sous l'effet de la température.
- J Si on applique un fongicide
- J Si la variété est sensible

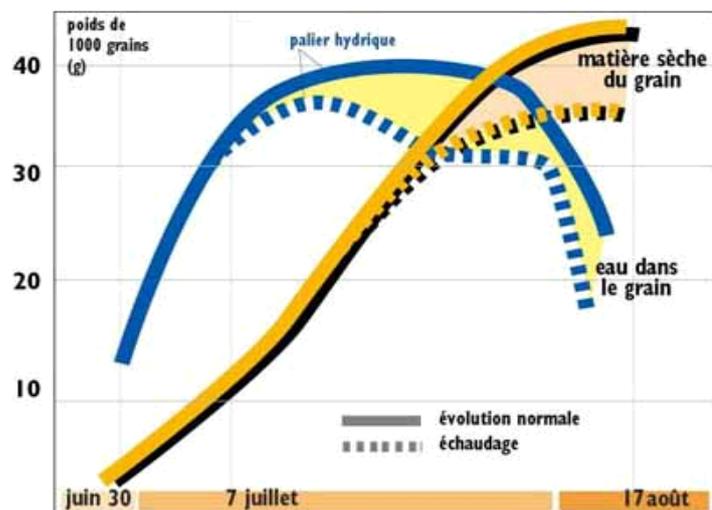
Échaudage physiologique

Des températures élevées supérieures à 28°C pendant la maturation du grain peuvent entraîner un mauvais remplissage du grain. Surtout si l'élévation de température est brutale et que cette température reste élevée longtemps .

Sans qu'il y ait forcément échaudage, les grains peuvent être petits.

Ce phénomène est dû à une élévation de la température ou de l'ETP (évapotranspiration potentielle) pendant la fin de la montaison.

La phase de production du nombre de cellules (jusqu'au stade laiteux) est la plus sensible aux excès de température.



Echaudage
incidence des températures élevées sur la hauteur du palier hydrique et sur le poids des grains

La germination sur pieds

L'aptitude à la germination sur pied dépend de l'état de dormance de la semence. Si la dormance est insuffisante et que les conditions climatiques sont fraîches et humides le risque est élevé.

- ☞ Période de plus grande sensibilité : stade fin pâteux
- ☞ Optimum thermique : autour de 10-15°C

Incidences :

- J Baisse du rendement (faible poids de 1000 grains).
- J Affaiblissement de la qualité germinative
- J Altération de la qualité technologique. = diminution de la viscosité et donc du temps de chute de Hagberg (norme européenne minimale : 220).

Incidences sur les composantes du rendement

