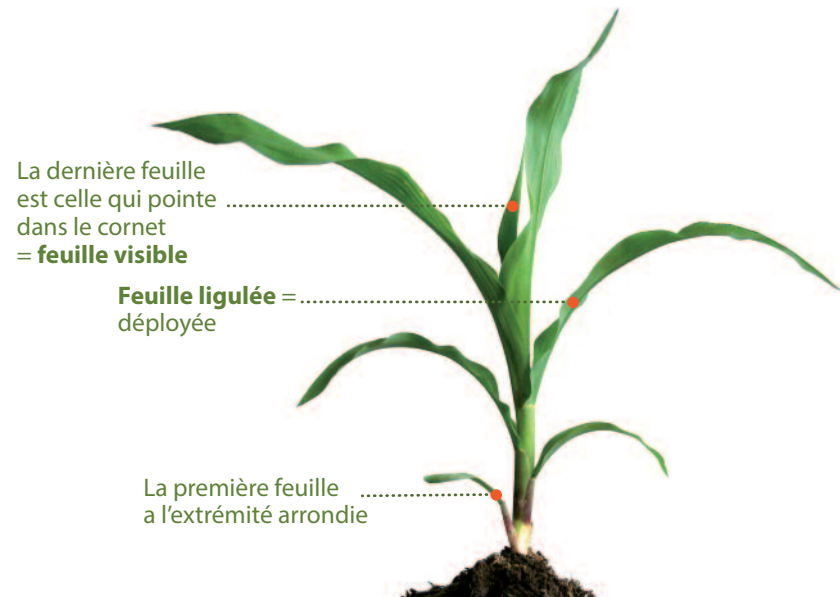
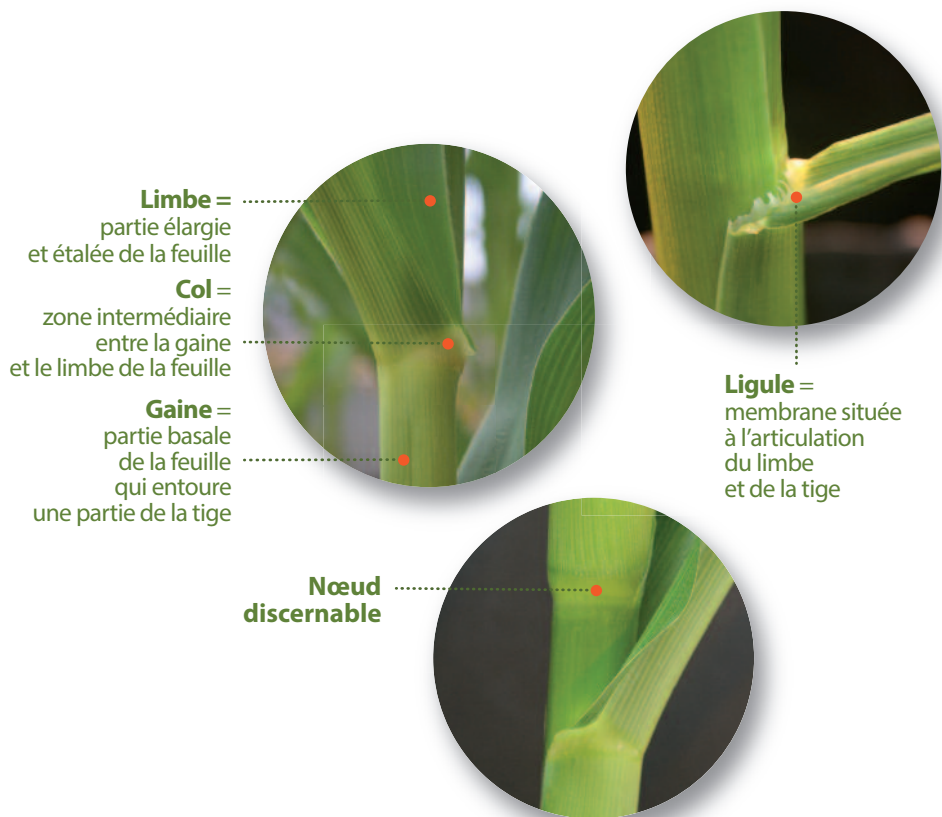


## Détermination du stade foliaire



STADE 7 FEUILLES VISIBLES  
STADE 4 FEUILLES (ÉCHELLE DE L'IOWA)  
STADE 6 FEUILLES ÉTALÉES (ÉCHELLE BBCH)



## Principes des échelles de notation

ARVALIS / BBCH / IOWA

### Echelle communément utilisée en France et par ARVALIS

Le stade foliaire est déterminé par le comptage soit des feuilles visibles, soit des feuilles déployées ou ligulées.

**Feuilles visibles** : on appelle feuilles visibles toutes les feuilles et portion de limbe que l'on aperçoit lorsque l'on place les yeux à la hauteur du cornet et que l'on regarde horizontalement.

**Feuilles déployées ou ligulées** : une feuille est comptée comme déployée ou ligulée lorsque la zone ligulaire est visible sur la tige.

### Echelle BBCH

Le principe de cette échelle est la division des phases de développement en 10 stades principaux numérotés de 0 à 9, eux-mêmes divisés en stade secondaire (= 2<sup>ème</sup> chiffre)

**stade principal 0** = germination, levée

- 00 = semences sèches ———09 = levée ; le coléoptile perce la surface du sol

**stade principal 1** = développement des feuilles

- 10 = la première feuille sort du coléoptile
- 11 = première feuille étalée ———19 = 9 ou davantage de feuilles étalées

**stade principal 3** = élancement de la tige principale

- 30 = début de l'élancement de la tige principale
- 31 = le premier nœud est discernable ———39 = 9 ou davantage de nœuds sont discernables

**stade principal 5** = sortie de l'inflorescence ou épisaison

**stade principal 6** = floraison, anthèse

**stade principal 7** = développement des graines

**stade principal 8** = maturation des graines

**stade principal 9** = sénescence

Rq : les stades 2 et 4 ne concernent pas le maïs.

Attention : dans l'échelle BBCH, une feuille est comptée lorsqu'elle est étalée. Une feuille est étalée si sa ligule est visible ou si l'extrémité de la prochaine feuille est visible.

### Echelle de IOWA STATE UNIVERSITY

Cette méthode divise le cycle de développement en deux grandes phases :

**le stade végétatif :**

- VE = émergence
- V1 = première feuille
- V2 = deuxième feuille\*, etc ———
- VT = panicule déployée (indépendamment de la production ou non de pollen)

**le stade reproducteur :**

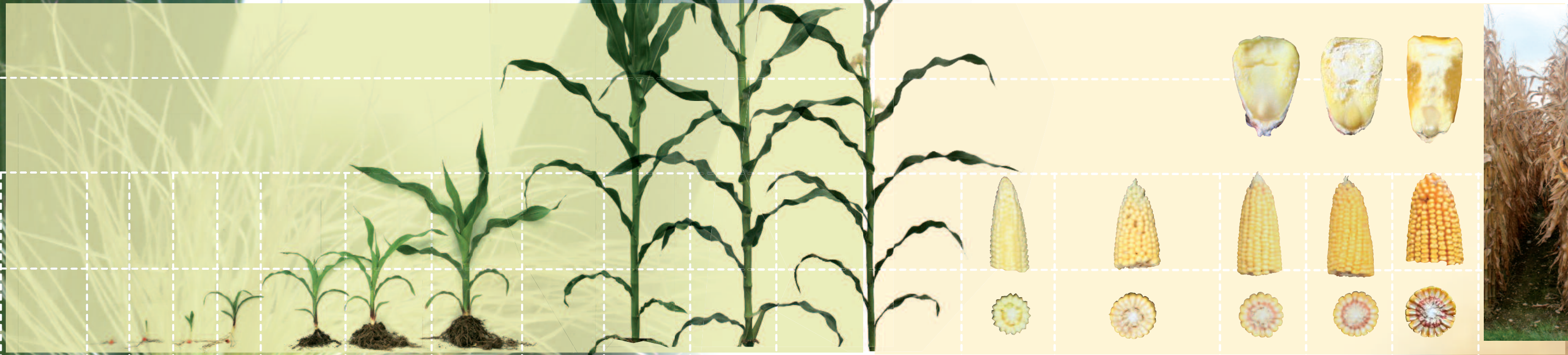
- R1 = début de sortie des soies de l'épi primaire (au moins une soie)
- R2 à R6 = différentes étapes de maturation du grain

\*Avec cette méthode, la feuille est comptée lorsque le col est visible = Leaf collar method

## Les échelles des stades du maïs







<b>ARVALIS<sup>a</sup></b>	levée	1 feuille visible	4 feuilles visibles	6 feuilles visibles	7 feuilles visibles	8 feuilles visibles	...	n feuilles visibles	Panicule visible	floraison mâle	floraison femelle	début remplissage des grains	Grain laiteux	Grain pateux mou	Grain pateux dur*	Point noir Maturité physiologique	Maturité complète
										= début émission de pollen	= début de sortie des soies	85% d'humidité	80-60% d'humidité	55% d'humidité	50% d'humidité	35-32% d'humidité	30-25% d'humidité
<b>IOWA<sup>b</sup></b>	<b>VE</b>	<b>V1</b>	<b>V3</b>	<b>V4</b>	<b>V5</b>	...	<b>Vn</b>	<b>VT</b>	<b>VT</b>	<b>R1</b>	<b>R2</b>	<b>R3</b>	<b>R4</b>	<b>R5</b>	<b>R6</b>		
	émergence	1 feuille ligulée	3 feuilles ligulées	4 feuilles ligulées	5 feuilles ligulées					+ fécondation	Blister	Milk	dough 70-60% d'humidité	dent 60-40% d'humidité			
<b>BBCH<sup>c</sup></b>	<b>09</b>	<b>10</b>	<b>13</b>	<b>15</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	...	<b>1n</b>	<b>53</b>	<b>63</b>	<b>63</b>	<b>71</b>	<b>75</b>	<b>83</b>	<b>85</b>	<b>87</b>	<b>89</b>
		1 <sup>ère</sup> feuille sort du coléoptile	3 feuilles étalées	5 feuilles étalées	6 feuilles étalées	7 feuilles étalées		n feuilles étalées ou 3 x x nœuds discernables									

Le coléoptile apparaît à la surface du sol. La plantule vit sur les réserves de la semence. Phase d'hétérotrophie

Passage à l'autotrophie

**Transition florale**  
Vers 50 % de feuilles visibles

**Floraison - fécondation**  
Les grains de pollen libérés tombent sur les soies émergentes, émettent un tube pollinique qui migre jusqu'à l'ovule

Développement des cellules de l'albumen

Phase exponentielle de remplissage du grain

La croissance du grain se ralentit

Le poids des grains est à sa valeur maximale

**PHASE VÉGÉTATIVE**

**PHASE DE FORMATION DES ORGANES REPRODUCTEURS**

**PHASE DE DÉVELOPPEMENT ET DE MATURATION DU GRAIN**



a - D'après Tollenaar et coll., 1979. Effect of temperature on rate of leaf appearance and flowering date in maize. Crop Sci.19 : 363-366.  
 b - L. J. Abendroth et Al. 2011. Corn growth and development. Iowa State University.  
 c - Hack et Al., 1992. Echelle BBCH. Stades phénologiques des mono-et dicotylédones cultivées.

\*stade ensilage 32-35% MS plante entière, grain 1/3 laiteux 1/3 pateux 1/3 vitreux