

HOMMAGE DE L'AUTOUR

**La méthode
de l'utilisation de la forme des feuilles
comme mesure de l'avancement du développement
chez le Fraisier des quatre-saisons**

PAR

C. SIRONVAL

La méthode de l'utilisation de la forme des feuilles comme mesure de l'avancement du développement chez le Fraisier des quatre-saisons

PAR

C. SIRONVAL

On sait depuis longtemps que la forme des feuilles successives d'une plante varie avec l'âge de cette plante. Travaillant essentiellement sur le coton, KRENKE émit l'hypothèse que cette variation de forme pourrait servir à mesurer le développement. Il a représenté par une courbe, en se servant de la dentelure des feuilles, les diverses phases de ce dernier.

Nous avons été conduits, en étudiant une variété de Fraisier, le Fraisier des quatre-saisons à fruits rouges, à constater que la dentelure des feuilles successives se modifiait chez cette espèce (comme chez le coton), au fur et à mesure de leur apparition à partir d'un méristème de plus en plus âgé. L'observation des dentelures qui, chez le Fraisier, sont très régulières et très nombreuses, nous a permis de mettre à l'épreuve l'hypothèse de KRENKE (1933-1940).

La courbe en trait épais A (diagr. 1) représente l'évolution de la forme des feuilles, de feuille à feuille (ou si l'on veut de nœud à nœud), telle qu'elle se présente

généralement lorsque la plante est cultivée, à partir du semis de mai, selon les méthodes ordinaires de culture employées par les jardiniers.

L'abscisse donne l'ordre des feuilles qui s'insèrent le long de la tige principale de la plante; l'ordonnée, le nombre de dents découpant le limbe des diverses feuilles.

On voit que le nombre de dents augmente d'abord de feuille à feuille très régulièrement, depuis la première feuille jusqu'aux environs de la vingtième. A ce moment, entre la vingtième et la vingt-cinquième feuille (20^e et 25^e nœud), on atteint généralement un nombre de dents proche de cinquante (52).

La feuille, qui la première compte cinquante dents, n'a pas exactement chez tous les individus le même rang le long de la tige : ce rang varie quelque peu notamment selon la qualité des graines dont les plantes proviennent. Si les graines ont deux à trois ans d'âge au moment du semis, le niveau de cinquante dents est atteint plus lentement que si les graines sont plus

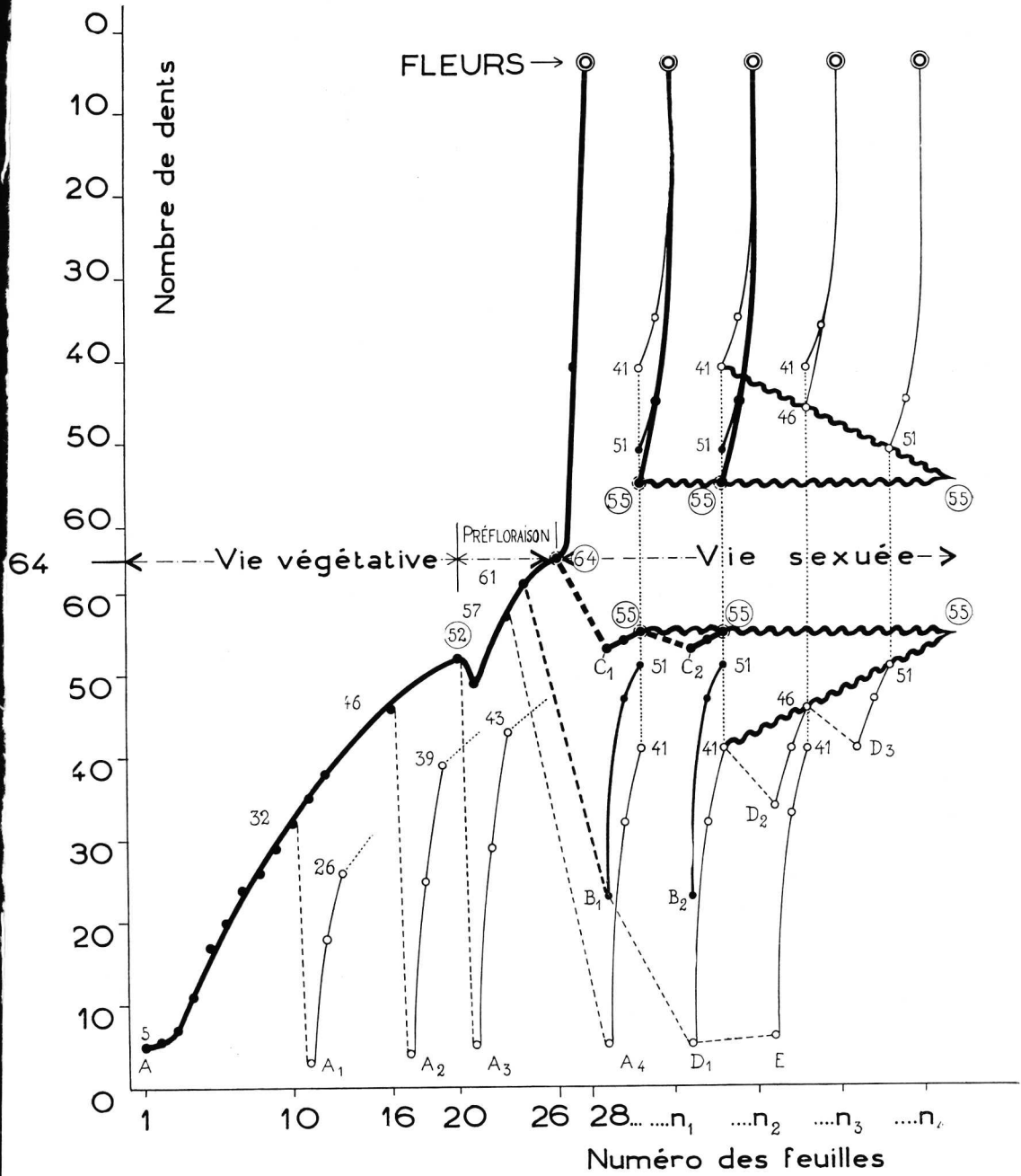


Diagramme 1.

jeunes (âgées de six à neuf mois), les conditions de culture étant exactement les mêmes de part et d'autre (culture ordinaire des jardiniers, par exemple). Mais, à une ou deux feuilles près, l'évolution de la forme des feuilles jusqu'au niveau de cinquante dents est parfaitement représentable par la branche montante de la courbe A.

Lorsque le niveau du nombre de dents découpant le limbe atteint le chiffre de cinquante, on assiste dans la plante à divers changements que nous avons décrits par ailleurs (C. SIRONVAL, *Recherches organographiques et physiologiques sur le développement du Fraisier des quatre-saisons à fruits rouges* (Mém. Ac. Roy. Belg.; Classe Sc.; 1951). La dentelure des feuilles subit pour la première fois une régression, cependant passagère. Cette régression est bientôt suivie d'un redressement de la courbe correspondant à la présence de feuilles beaucoup plus dentées que les précédentes, portant plus de soixante dents (voire jusqu'à septante dents). Ce chiffre constitue un maximum.

Une fois qu'il est atteint, on assiste à une chute extrêmement rapide du nombre de dents des feuilles insérées le long de l'axe allongé qui termine la tige principale. Cet axe constitue la hampe florale du Fraisier. Il porte la dernière feuille extrêmement réduite de la tige, et se termine par une fleur que nous avons indiquée par un cercle sur le diagramme 1. Afin de faciliter la lecture du diagramme, nous avons représenté la chute du nombre de dents le long de la hampe florale en utilisant une échelle spéciale le long de l'ordonnée; cette échelle, descendant de soixante-quatre à zéro dents constitue la partie supérieure du diagramme 1.

Ainsi, on trouve, le long de la courbe A, dans la partie inférieure du diagramme, une première branche de la courbe montant de cinq à soixante-quatre dents, et dans la

partie supérieure, une deuxième branche descendant de soixante-quatre dents jusqu'au niveau de trois à quatre dents. A la branche montante de la courbe A correspond la *phase de vie végétative* de la plante, et à la branche descendante, la *phase de vie sexuée* aboutissant à la floraison.

On voit que, le long de la branche montante de A, entre le niveau de cinquante-deux et celui de soixante-quatre dents, se produisent des changements d'allures, des remaniements qui précèdent, et en quelque sorte, annoncent la proximité du changement de phase. Ces remaniements caractérisent ce que nous appelons la *phase de préfloraison*, suivant en cela R. BOUILLENNE et F. DEMARET (1935).

Les trois phases (phase végétative, préfloraison et phase sexuée) ne se marquent pas seulement par des allures particulières de la courbe du nombre de dents des feuilles de la tige principale. Le déroulement et la progression des diverses phases s'inscrivent aussi dans l'allure des courbes que l'on peut tracer en examinant les feuilles des bourgeons axillaires provenant de tel ou tel nœud. Chez le Fraisier des quatre-saisons que nous étudions, ces bourgeons produisent uniquement des stolons pendant la phase végétative.

La forme de la courbe donnant le nombre de dents des feuilles successives insérées sur ces stolons dépend de l'avancement de la phase végétative. Ainsi, le premier stolon de la plante se présente généralement à l'aisselle de la dixième feuille (32 dents)⁽¹⁾, et la courbe du nombre de dents des trois premières feuilles du premier plant de ce stolon est représentée en A 1.

La première feuille du plant a moins de dents que la dixième feuille de la tige prin-

(1) Le Fraisier plus jeune ne fait pas de stolons.

cipale, mais les deux feuilles suivantes du plant montrent beaucoup plus de dents que la première, jusqu'au niveau de vingt-six dents. Dans la suite, le plant présente des feuilles analogues à celles qui s'étalent au même moment sur la plante-mère (pointillé). Le changement de la forme des feuilles, très rapide chez le plant A 1, est bien plus rapide encore chez les plants A 2 et A 3, issus de nœuds de plus en plus élevés le long de la tige principale, et cette circonstance va de pair avec l'avancement de la phase de vie végétative de la plante.

On s'achemine ainsi vers la phase de préfloraison pendant laquelle l'aspect des ramifications secondaires, issues des bourgeons axillaires, se modifie. On constate en effet que, si le bourgeon axillaire partant du niveau de cinquante-sept dents donne encore un stolon A 4, le premier plant formé par ce stolon a un aspect particulier. Il comporte d'abord trois nœuds auxquels s'insèrent des feuilles ayant de plus en plus de dents, jusqu'au niveau de 41 dents; puis la progression du nombre de dents s'arrête brusquement et on assiste, chez les feuilles suivantes, à une chute rapide aboutissant à la floraison (partie supérieure du diagramme). La floraison du plant coïncide dans le temps avec la floraison de la tige principale A.

D'autre part, les bourgeons qui grandissent au niveau soixante et un et au niveau de soixante-quatre dents pendant la phase de préfloraison, contrairement aux bourgeons des nœuds précédents, donnent pour la première fois des ramifications qui sont, non pas des stolons allongés sur le sol, mais bien des tiges secondaires dressées et courtes.

La courbe du nombre de dents des feuilles successives de ces tiges est représentée en B 1 et C 1. La tige secondaire B 1 part du niveau de soixante et une dents de la courbe A. Sa première feuille

compte vingt-trois dents seulement, mais les deux feuilles suivantes rattrapent le niveau de cinquante/soixante dents, si bien que la branche montante de B 1 est très abrupte, ne comportant que trois nœuds. Cette branche est aussitôt suivie d'une branche descendante conduisant à la fleur (cercle - partie supérieure du diagramme).

Ce que nous venons de dire à propos de la tige secondaire B 1, se retrouve en principe chez la tige secondaire C 1, partant du niveau de soixante-quatre dents le long de A. La première feuille de C 1 compte d'emblée un nombre élevé de dents et la courbe comprend une branche relativement peu ascendante mais courte, de trois nœuds à peine, suivie d'une branche descendante conduisant à la floraison (partie supérieure du diagramme).

Les trois types de ramifications qui viennent d'être décrits (A 4, B 1 et C 1) se succèdent constamment pendant toute la phase de vie sexuée de la plante (D 1, B 2 C 2, etc.). C'est ainsi qu'on trouve une tige secondaire C 2 identique à C 1 au troisième nœud de B 1 ou au troisième nœud de C 1; de même, on trouve une tige secondaire B 2, identique à B 1, au deuxième nœud de B 1 ou au deuxième nœud de C 1; de même encore, on rencontre le stolon D 1, identique à A 4, au premier nœud de B 1 ou au premier nœud de C 1. Le maximum du nombre de dents pendant la phase sexuée se situe d'une façon constante un peu au-delà de cinquante dents ce qui est indiqué par le trait épais ondulé horizontal (55 dents).

On voit que les nœuds situés le long de la branche montante des courbes C 1 et B 1 donnent des ramifications qui sont les homologues de celles qu'on rencontre le long de la courbe A, pendant la phase de préfloraison.

Il faut toutefois remarquer qu'il n'en va pas tout à fait de même des nœuds situés

sur la courbe A 4 figurant le premier plant sexué. Pour faciliter notre exposé, partons de la courbe D 1, identique à A 4. La ramification insérée au troisième nœud de D 1 est une tige dressée et courte, de type D 2. Mais, les ramifications partant du premier et du deuxième nœud sont des stolons dont les plants présentent la courbe E. Cette disposition se répète pour les ramifications qui se présentent à partir de cette dernière courbe E. Constamment, des deux premiers nœuds de chaque plant partent, durant la phase de vie sexuée, des stolons de type E; tandis qu'à partir du troisième nœud part constamment une ramification dressée et courte de type D 2. Ces ramifications D 2, à tiges courtes et dressées, donnent à leur tour, à partir de leur troisième nœud, une tige dressée D 3. La formation de cette tige D 3 confère au plant un aspect plus touffu. La tige D 3 se comporte comme une tige dressée du type B 1; en sorte que le plant présente bientôt lui-même des ramifications du type C 1 et ressemble de plus en plus à une plante-mère. Nous avons exprimé ce phénomène par la courbe ondulée montante partant du troisième nœud de D 1 et rejoignant la courbe ondulée horizontale à droite du diagramme.

L'ensemble des courbes B 1, C 1, A 4, etc., dont nous venons de parler, caractérisent les ramifications de la tige principale pendant la phase de préfloraison, puis pendant la phase sexuée de vie. Elles se distinguent par le fait que la branche montante ne comporte que trois nœuds et est aussitôt suivie par la branche descendante (floraison - partie supérieure du diagramme). Dans les ramifications, la forme des feuilles évolue de telle façon que, de nœud à nœud et de ramification en ramification, on atteint toujours un même niveau maximum d'environ cinquante dents. Cela est particulièrement bien visible chez les plants dont les

ramifications successives D 2, D 3, etc. rejoignent constamment ce niveau.

Les courbes du nombre de dents de feuille à feuille reflètent donc parfaitement la marche du développement de la plante, aussi bien dans la phase sexuée que dans la phase végétative. Cette valeur des courbes, en tant que reflet de la marche du développement et en tant qu'expression de l'existence de trois phases au moins de vie, végétative, préfloraison et sexuée, peut d'ailleurs être prouvée expérimentalement.

Ainsi, par exemple, si on isole des plants, rompant le filet qui les relie avec la plante-mère sexuée, on constate que la ramification D 2 de ces plants isolés est tout à fait anormale. Elle est alors représentée par une courbe analogue à la courbe A. On y retrouve l'évolution de la forme des feuilles telle qu'elle se présente le long de la tige principale, à partir du semis, pendant la phase végétative de vie. Le plant isolé reste végétatif, ne fleurit pas, et ce changement s'exprime dans la courbe du nombre de dents de la ramification D 2.

On observe de même que, chez une plante de semis, pendant la phase de vie végétative, la courbe du nombre de dents peut être modifiée si l'on applique une longueur de jour anormale, par exemple, une longueur de jour courte de 8 heures. Cultivée en jours de 8 heures depuis la première ou la deuxième feuille, la plante donne une courbe (b 1) - (diagr. 2). Cette réaction aux jours courts de 8 heures se produit pendant toute la durée de la phase végétative, avant que la floraison ne se prépare. Par exemple, en appliquant des jours courts en A 2, on obtient la courbe (b 2). Ces courbes indiquent d'abord que, dans la phase végétative, les jours courts de 8 heures, agissent défavorablement sur la forme des feuilles successives, réduisant le nombre de leurs dents : la progression

de feuille à feuille est plus lente qu'en jours normaux. Mais (b 1) et (b 2) indiquent aussi un développement anormal des plantes en jours de 8 heures, et d'ailleurs on finit par atteindre un nombre maximum de dents intermédiaire entre le niveau de quarante et celui de cinquante dents. Ce niveau peut rester stationnaire aussi longtemps que les jours courts sont appliqués (ligne ondulée du diagramme 2) et il n'y a pas de floraison.

Cependant, dès le moment où l'action des jours courts s'exerce, non plus dans la phase végétative du développement, mais bien dans la phase de préfloraison, la réaction de la plante est différente.

Dans cette dernière phase, la progression du nombre de dents, au lieu d'être plus lente sous l'action de jours courts, est au contraire plus rapide, ainsi que l'indique la courbe (b 3) partant du point 3 de la courbe A. Il y a une forte augmentation du nombre de dents en jours courts, suivie d'une diminution lente, diminution qui n'aboutit pas à la floraison, comme dans le cas de la courbe A.

Enfin, on trouve une nouvelle variation de la réaction aux jours courts, dès qu'on atteint la phase de floraison. A ce moment, l'application de jours courts n'empêche plus la floraison, comme elle le faisait antérieurement. Les courbes caractéristiques de la phase de floraison gardent en jours courts l'aspect que nous avons décrit plus haut. Toutefois, le nombre maximum de dents de feuilles s'abaisse un peu en dessous du chiffre de cinquante-cinq dents.

On voit qu'à chacune des trois phases de vie correspond une réaction particulière aux jours courts et que cette réaction se marque dans des variations du nombre de dents des feuilles.

* * *

On peut conclure que les courbes exprimant la progression du nombre de

dents de feuille à feuille permettent de représenter le développement du Fraisier des quatre-saisons à fruits rouges et de la mesurer. Elles marquent bien la succession des phases du développement : phase végétative, phase de préfloraison et phase sexuée.

On peut prévoir que la floraison est proche, lorsqu'en culture normale, le nombre de dents des feuilles s'approche de cinquante; par contre, si la courbe suit, en jours courts, les lignes (b 1), (b 2) - (diagr. 2), la floraison n'aura pas lieu. De même lorsque la progression de la dentelure est rapide, vers le niveau de cinquante dents, on peut dire que la floraison se produira vite; et au contraire, si cette progression est lente, on peut s'attendre à une floraison retardée. C'est ce qu'on observe, par exemple, en comparant des semis provenant de graines plus ou moins âgées.

Tout ceci nous amène à affirmer que l'hypothèse de KRENKE se vérifie dans le cas du Fraisier.

Il faut souhaiter que l'on se servira dans la pratique du critère de la forme des

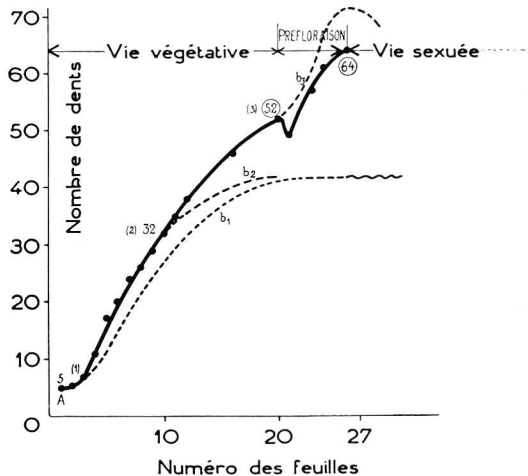


Diagramme 2.

feuilles pour juger de l'état de développement d'une plante donnée, puisqu'il semble bien qu'il soit possible de mesurer l'avancement du développement en utilisant ce critère. Sans doute, pourra-t-on mettre au point des méthodes de culture, qui, favorisant l'évolution de la forme des feuilles, favorisent et hâtent par là même la flo-

raison. Il doit être également possible, en se basant, chez le Fraisier, sur le critère de la progression du nombre de dents, de guider la sélection des plantes chez lesquelles, dans des conditions de culture données, le développement est plus ou moins rapide. On pourrait espérer faciliter ainsi la création de races plus ou moins hâtives.

BIBLIOGRAPHIE

R. BOUILLENNE et F. DEMARET, *Echanges respiratoires en fonction de l'hydratation des tubercules mâles et femelles de Bryonia dioica L. au cours du cycle végétatif*. Annales de Physiologie, II, 5, 1935.

KRENKE, N.-P., *Regeneratsia Rastenii*, p. 444 et suivantes. Moscou, 1950.

C. SIRONVAL, *Recherches organographiques et physiologiques sur le développement du Fraisier des Quatre-Saisons à fruits rouges*. Mémoire Acad. Roy. Belg.; Classe Sc.; 1951.