

Zeitschrift: Saussurea : journal de la Société botanique de Genève
Herausgeber: Société botanique de Genève
Band: 7 (1976)

Artikel: Le Poireau (*Allium porrum* L.) : aspects botaniques et agronomiques.
Revue bibliographique
Autor: Bonnet, Bernard
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1099273>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 17.04.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Le Poireau (*Allium porrum* L.): aspects botaniques et agronomiques. Revue bibliographique.

BERNARD BONNET

Résumé

BONNET, B. (1976). Le Poireau (*Allium porrum* L.): aspects botaniques et agronomiques. Revue bibliographique. *Saussurea* 7: 121-155.

Mise au point concernant les aspects botaniques (origine, position systématique, morphologie et développement) et agronomiques (culture, variétés horticoles, ennemis) du Poireau, *Allium porrum* L.

Abstract

BONNET, B. (1976). The leek (*Allium porrum* L.): botanical and agronomic aspects. Review of the literature. *Saussurea* 7: 121-155. In French.

Review on the botany (origin, classification, morphology and development) and the agronomy (cultivation, horticultural varieties, pests) of the leek, *Allium porrum* L.

1. ORIGINE ET CLASSIFICATION

1.1. Origine géographique, historique

L'usage, voire la culture du poireau remonte à des temps immémoriaux, puisque les peuples de l'Antiquité vivant au Proche-Orient (Égypte, Syrie, Palestine, Perse) le connaissaient déjà, de même que les habitants de l'Inde; on sait aussi que les Grecs et les Romains consommaient au moins deux sortes de poireaux: l'une pour son bulbe, l'autre pour ses feuilles; de son foyer est-méditerranéen, le poireau a été répandu en Afrique du Nord, en Europe (où il existait de façon certaine au Moyen-Age), puis introduit par les colons dans les pays du Nouveau Monde (JORET, 1897, 1904; GIBAULT, 1912; LEROY, 1941; HELM, 1956; LAUMONNIER, 1963; JONES & MANN, 1963; VOSA, 1966).

Comme le rappelle GOOD (1964), le bassin méditerranéen possède une flore très riche et fortement endémique; de plus cette région ayant été le berceau de nombreuses civilisations, il n'est pas étonnant que les plantes indigènes aient grandement contribué à l'horticulture et à l'agriculture, et l'auteur mentionne *Allium*

porrum parmi les végétaux cultivés originaires de cette région du globe. Cette opinion est conforme à celle de nombreux auteurs qui sont partisans, et depuis longtemps, de situer l'origine du poireau dans la même zone que celle de l'ail d'Orient dont il n'est vraisemblablement qu'une forme améliorée par la culture, c'est-à-dire dans les contrées bordant la Mer Méditerranée (soit au Proche-Orient, soit en Europe méridionale: CANDOLLE, 1855; VESQUE, 1855; ENGLER, 1888; BOIS, 1927; HELM, 1956; EMBERGER, 1960; LAUMONNIER, 1963; JONES & MANN, 1963; HERINCQ & GÉRARD, s.d.). D'autres auteurs mentionnent la possibilité ou admettent que le poireau provient de Suisse (des montagnes ou des vignes: ROZIER, 1809; LOISELEUR-DESLONGCHAMPS, 1819; WOOD, 1845; GRIMARD, 1865; VILMORIN-ANDRIEUX, 1904). Cette hypothèse est peu vraisemblable car l'ail d'Orient ne "s'élève pas dans les montagnes" (BONNIER, 1954) et il n'est connu, à l'état spontané, que dans les régions tempérées ou chaudes autour de la Méditerranée ou dans des zones steppiques (sud de l'Europe, Afrique du Nord, sud et ouest de l'URSS: GIBault, 1912; HELM, 1956; JONES & MANN, 1963; GALIL, 1965). Le poireau est plutôt une plante de la partie irano-turanieenne du domaine méditerranéen (FEINBRUN, 1943; TAKHTAJAN, 1969).

1.2. Position systématique

Inconnu à l'état sauvage, le poireau est donc généralement considéré comme une forme horticole de l'ail d'Orient (*Allium ampeloprasum* L.). Aussi certains auteurs font-ils du poireau une variété ou une sous-espèce de l'ail d'Orient (GAY, 1847; REGEL, 1875; HUTCHINSON, 1959; JONES & MANN, 1963), d'autres maintiennent l'existence de deux espèces distinctes: *Allium ampeloprasum* L. et *Allium porrum* L., tout en signalant que la première est la souche de la seconde (LINNÉ, 1764; ENGLER, 1888; EMBERGER, 1960; HELM, 1956; MESSIAEN & LEROUX, 1968). Toutefois LAMARCK & CANDOLLE (1805) et VILMORIN-ANDRIEUX (1904) pensent que c'est au contraire l'ail d'Orient qui est issu du poireau. Bien plus, allant à l'encontre de l'opinion communément admise, CUÉNOT (1964) écrit que l'ail d'Orient est "considéré à tort comme l'ancêtre du poireau".

Si *A. ampeloprasum* et *A. porrum* se ressemblent par leur allure générale, notamment par l'aspect de leur feuillage et de leur inflorescence, certains caractères permettent de les distinguer plus ou moins aisément l'un de l'autre. Ce sont: la largeur et la rugosité des feuilles, la couleur des fleurs, la taille et la couleur des pièces florales (LAMARCK & CANDOLLE, 1905; GAY, 1847; ENGLER, 1888) employées dans toutes les clés de détermination. Accessoirement l'odeur et la saveur, dues aux substances volatiles soufrées des *Allium*, sont des caractères distinctifs: elles sont proches de l'ail et plus âcres chez *Allium ampeloprasum* et plus douces chez *Allium porrum*; de même l'activité antibiotique, également liée à la présence de ces composés soufrés, est plus forte chez l'ail d'Orient (GRENIER & GODRON, 1856; JONES & MANN, 1963; MESSIAEN & LEROUX, 1968). D'ailleurs la nature de ces substances volatiles émises par les deux plantes est différente: l'ail d'Orient produit surtout des disulfures de méthyle-allyle et de diallyle, alors que le poireau forme essentiellement des disulfures de méthyle-propyle et de dipropyle (BERNHARD, 1969).

Le nombre chromosomique est le plus souvent de 32 chez le poireau considéré comme tétraploïde (LEVAN, 1940; KURITA, 1955; KADRY & KAMEL, 1955; MURÍN, 1964; KOUL & GOHIL, 1970; CHESHMEDZHIEV, 1973; SEN, 1973), plus rarement de 48 (BARROS NEVES, 1973). Par contre, chez l'ail d'Orient, il existe plusieurs niveaux de ploïdie, de $2n$ à $6n$ (donc des formes à 16, 24, 32, 40 et 48 chromosomes, les tétraploïdes et les hexaploïdes étant les plus fréquentes: LA COUR in DARLINGTON & WYLIE, 1955; KHOSHOO & al., 1960; CELA RENZONI, 1964; VED BRAT, 1965; VON BOTHMER, 1970; CHESHMEDZHIEV, 1971; KOLLMANN, 1971a; BARROS NEVES, 1973).

A ce niveau, la filiation entre ces deux plantes ne semble pas clairement établie. En effet, à la fin de leur étude caryologique, KOUL & GOHIL (1970) ont comparé le caryotype qu'ils ont dressé pour le poireau (tétraploïde) à celui donné par KHOSHOO & al. (1960) pour *Allium ampeloprasum* (hexaploïde); ils concluent que les relations entre poireau et ail d'Orient sont lâches. Ils signalent en outre que la garniture chromosomique du poireau est constituée par trois génomes (2 sont identiques, et deux autres diffèrent entre eux et des premiers) provenant de trois "parents" distincts. Par ailleurs, MESSIAEN & LEROUX (1968), sont tentés d'expliquer l'hexaploïdie de l'ail d'Orient par la réunion de quatre génomes identiques à ceux du poireau (expliquant la similitude du port de ces deux plantes) avec deux génomes coïncidant avec ceux de l'ail (justifiant l'activité antibiotique élevée de l'ail d'Orient); son goût désagréable proviendrait "de la superposition de celui de l'ail et de celui du poireau".

Mais le caractère le plus marquant est le "bulbe" qui tout à la fois aide à différencier le poireau de l'ail d'Orient, et semble prouver qu'un lien étroit de parenté existe entre ces deux plantes. En effet, dans des conditions habituelles de culture, le poireau ne forme pas de véritable bulbe, comme celui de l'oignon ou ceux de l'ail, alors que l'ail d'Orient présente un bulbe développé constitué de plusieurs (5 à 12) caïeux: un ou deux gros "centraux" plus un certain nombre de petits "périphériques" situés entre les bases des feuilles ou, suivant les variétés, externes et pédicellés (LAMARCK & CANDOLLE, 1805; GAY, 1847; REGEL, 1875; ENGLER, 1888; HELM, 1956; JONES & MANN, 1963; GALIL, 1965; MESSIAEN & LEROUX, 1968; KOLLMANN, 1971b). Cependant le poireau a conservé, à un moindre degré, cette aptitude à former des caïeux, naturellement (JONES & MANN, 1963), ou sous l'action de certains traitements (GIBAULT, 1912; HELM, 1956; MESSIAEN & LEROUX, 1968; DRAGLAND, 1972b).

Selon certains auteurs les formes anciennes du poireau étaient bulbeuses et les pratiques culturales ont cherché à développer des feuilles abondantes et surtout leur partie basale engageante chez *Allium porrum*, et la production de caïeux chez *Allium ampeloprasum* (VILMORIN-ANDRIEUX, 1904; GIBAULT, 1912; BOIS, 1927; LAUMONNIER, 1963). De plus certains cultivars du poireau (particulièrement ceux du sud de l'Europe d'après HELM, 1956) ont tendance à produire des bourgeons et des ramifications latérales, ils forment ainsi des bouquets de tiges: ce sont les poireaux perpétuels ou poireaux vivaces (VESQUE, 1885; VILMORIN-ANDRIEUX, 1904) qui semblent être une race intermédiaire entre poireau et ail d'Orient (GIBAULT, 1912; FOURNIER, 1947; JONES & MANN, 1963).

Dans l'ouvrage de LOBEL (1576), on peut voir les gravures de l'"*Ampeloprasum*" (ou poireau sauvage); plante franchement bulbeuse et peu feuillée ainsi que celles de deux types de poireaux: la première représente deux plantes (dont une fleurie) très semblables à notre poireau actuel, c'est-à-dire sans bulbe très mar-

qué mais à feuillage développé, c'est le *Porrum vulgare* ou poireau; la seconde montre un groupe de poireaux (poussant serrés ou réunis en botte) bien feuillés mais dont la base est nettement renflée, il s'agit du *Porrum tonsile et capitatum* (ou poireau à grosse tête) probablement une sorte de poireau bulbeux peut-être vivace.

Ainsi l'ail d'Orient, plante vivace grâce à ses caïeux aurait donné naissance, sous l'influence de la sélection horticole à une variété bisannuelle mais occasionnellement vivace (VESQUE, 1885; BOIS, 1927; LEROY, 1941; HELM, 1956; CUÉNOT, 1964). Il est curieux de noter que certains auteurs font du poireau une plante annuelle ou qui peut l'être (LAMARCK & CANDOLLE, 1805; GAY, 1847; HELM, 1956).

Pour REGEL (1875), la souche sauvage du poireau est *Allium ampeloprasum* β *atroviolaceum*, forme de l'ail d'Orient la plus répandue à l'état spontané en Europe australe, au Caucase et en Orient. Avec l'ensemble du genre *Allium*, le poireau est classé par la plupart des systématiciens dans la vaste famille des Liliacées (LAMARCK & CANDOLLE, 1805; ENGLER, 1888; EMBERGER, 1960). HUTCHINSON (1959) a attribué le genre *Allium* aux Amaryllidacées en raison de leurs inflorescences en ombelle. Ce regroupement est contesté par HEGNAUER (1963); selon cet auteur il est préférable, d'un point de vue biochimique, de maintenir la sous-famille des Allioïdées (qui comprend le genre *Allium*) dans la famille des Liliacées ou alors de l'ériger en une famille placée entre celle des Liliacées et celle des Amaryllidacées. C'est la solution qu'a retenue TAKHTAJAN (1969) pour son système de classification et que RĂDULESCU (1973b) défend dans son étude morpho-palynologique des Liliïflores.

TRAUB (1972a, 1975) a proposé une révision de l'ordre des Liliales. L'auteur range le genre *Allium* dans la famille des *Alliaceae* (tribu des *Allieae*, sous-tribu des *Allinae*) qui constitue avec deux nouvelles familles (*Hesperocallaceae* et *Milulaceae*, familles "reliques" monospécifiques) l'ordre des *Alliales* (infra-classe *Alliidna*, sous-classe *Lilliidae*, classe *Lilliida*, super-classe *Monocotyidra*). Cet ordre se distingue des autres par la présence de laticifères et par la présence de composés soufrés à odeur alliagée se dégageant quand les tissus sont brisés.

Le genre *Allium* est subdivisé en trois sous-genres selon la disposition de faisceaux vasculaires, des laticifères, le nombre chromosomique et la nervation des sépales (TRAUB, 1972b).

2. MORPHOLOGIE ET DÉVELOPPEMENT DU POIREAU

Sous nos climats et dans les conditions habituelles de culture, le cycle de développement du poireau s'étend sur deux années (plante bisannuelle); seuls les organes végétatifs (essentiellement les feuilles) se forment et croissent durant la première année, vers le milieu de laquelle les individus destinés à la consommation sont récoltés; les organes de multiplication (graines surtout et caïeux parfois) n'apparaissent que la seconde année.

2.1. Phase végétative

2.1.1. Installation de la plantule

La levée des graines se produit 10 à 12 jours après le semis (LEROY, 1941) et conduit, à la suite d'une germination de type épigé, en 3 semaines à 1 mois à la formation d'une plantule (CHADEFAUD & RÉGNIER, 1958). La sortie de la radicule est suivie par celle de l'unique cotylédon; ce dernier puise par son extrémité supérieure les réserves de l'albumen de la graine et abrite dans sa base engainante la très courte tigelle et la gemmule. Au début de sa croissance, le cotylédon est replié en épingle à cheveux et la graine n'est pas soulevée, puis la partie cotylédonaire se terminant dans la graine cesse de croître, alors que l'autre s'allonge encore: la graine est alors entraînée au-dessus du sol. Les réserves épuisées, les téguments tombent et l'extrémité du cotylédon libérée se redresse, ce qui donne à cet organe un aspect de feuille très allongée à nervures parallèles. Ensuite, les premières vraies feuilles sortent successivement et s'allongent (CHADEFAUD & RÉGNIER, 1958).

Pour KADRY & KAMEL (1959), le cotylédon, dont la durée de vie est brève, est simple et indifférencié, alors que la première feuille possède une gaine distincte et un limbe plat bien développé. En même temps qu'apparaissent les feuilles, la racine principale (issue de la radicule) se flétrit; elle est remplacée par des racines adventives qui naissent juste au-dessus du collet (CHADEFAUD & RÉGNIER, 1958). DRAGLAND (1972b) compte 15 racines par individu sur des plantules de 60 jours cultivés à 12°C et 9 heures d'éclairement par jour, et 70 racines sur des plantules ayant poussé à 24°C et en éclaircissement continu.

2.1.2. La tige

Pendant la première année, la tige est réduite à un plateau simple en forme de cône aplati ou d'aspect cardioïde, formé d'entre-nœuds très courts et très rapprochés (VILMORIN-ANDRIEUX, 1904; KADRY & KAMEL, 1959).

L'étude du point végétatif a été réalisée par RÜDIGER (1939). L'axe fortement comprimé se termine par un point végétatif arrondi; sa croissance en longueur est contrecarrée par un accroissement simultané en épaisseur, ce qui entraîne une légère dépression du sommet. La dôme apical présente seulement deux ou trois assises de cellules: la plus externe représente à elle seule la tunica, les quelques assises (6 au maximum) situées en-dessous et sièges de divisions périnclinales ainsi que le tissu sous-jacent, dans lequel n'apparaissent pas de rangées de cellules bien visibles, forment le corpus. La zone de division cellulaire étant réduite, le tissu définitif de l'axe commence à une faible distance sous l'apex.

Ainsi la tige ne s'allongeant pratiquement pas, le poireau reste acaule jusqu'à la floraison (CHADEFAUD & RÉGNIER, 1958).

2.1.3. *Les racines*

Après la perte de la racine principale, les racines adventives apparaissent sur les marges du plateau et se dirigent inférieurement (VILMORIN-ANDRIEUX, 1904; KADRY & KAMEL, 1959).

Sur des poireaux de 4 mois, WEAVER & BRUNER (in JONES & MANN, 1963) ont compté de 50 à plus de 100 racines par plante s'étendant latéralement de 35 à 52 cm de la tige, et de 45 à 60 cm de profondeur; certaines racines sont irrégulièrement ramifiées, d'autres présentent assez régulièrement environ 8 ramifications par décimètre de longueur, ces racines d'ordre secondaire ne se ramifient à leur tour que rarement.

KADRY & KAMEL (1959) indiquent pour des individus arrivés à maturité 135 racines par plante (contre 11 à 3 mois), fibreuses, d'épaisseur moyenne égale à 2.1 mm (les plus jeunes étant plus épaisses que les vieilles), et dont l'extrémité plus blanche que le reste, mesure environ 3 mm.

2.1.4. *Les feuilles*

Ce sont les seuls organes aériens formés par le poireau au cours de sa phase végétative (LEROY, 1941) et elles constituent, en fait, la plus grande partie de la plante (DRAGLAND, 1972b).

Les feuilles sont insérées à la partie supérieure du plateau et disposées selon une phyllotaxie distique; elles sont emboîtées les unes dans les autres par leurs bases engainantes blanches, plus ou moins profondément enterrées et leurs limbes verts se superposent en deux rangées opposées, donnant à la plante son aspect caractéristique d'éventail (BAILLON, 1894; VILMORIN-ANDRIEUX, 1904; LEROY, 1941; KADRY & KAMEL, 1959).

2.1.4.1. *La gaine*

La portion inférieure de chaque feuille est une gaine cylindrique close, allongée (de longueur variable suivant les cultivars et les conditions de culture) qui enserre étroitement les autres feuilles plus internes. L'ensemble des gaines foliaires disposées concentriquement l'une autour de l'autre, constitue une fausse tige appelée aussi "fût" du poireau (VILMORIN-ANDRIEUX, 1904; RÜDIGER, 1939; LEROY, 1941; HELM, 1956; KADRY & KAMEL, 1959).

2.1.4.2. *Le limbe*

Au-dessus de la gaine, le limbe s'étale en une lame de couleur vert glauque à gris-vert, allongée, d'abord dressée puis recourbée, assez large, relativement épaisse et coriace. Le limbe est aplati transversalement, caréné, plié vers le haut en gouttière le long de sa nervure médiane; presque linéaire, il est atténué en pointe vers son sommet qui se termine par une excroissance abaxiale ensiforme. Il est plein, nettement parallélinervé et si sa surface est lisse, sa carène et ses bords sont souvent rugueux (GAY, 1847; REGEL, 1975; BAILLON, 1894; VILMORIN-ANDRIEUX, 1904; LEROY, 1941; THIELKE, 1948; HELM, 1956; KADRY & KAMEL, 1959).

2.1.4.3. *La ligule*

La limite entre la gaine et le limbe est marquée, morphologiquement par une mince membrane ligulaire, située face adaxiale, qui borde l'orifice supérieur de la gaine (ARBER, 1920; RÜDIGER, 1939; THIELKE, 1948; KADRY & KAMEL, 1959).

2.1.4.4. *Développement foliaire*

L'initiation foliaire commence avec les divisions périclinales qui affectent d'abord les cellules de la troisième couche (en partant de l'extérieur) du méristème apical puis celles de la seconde couche, ce qui conduit à l'apparition d'un primordium, épais, formé de plusieurs rangées de cellules (8) faisant saillie obliquement sur l'apex: ainsi tous les tissus sous-épidermiques de la feuille proviennent du corpus.

Puis l'ébauche se "redresse" sous l'effet d'une croissance dorsale plus forte due à l'activité d'un second méristème situé en position abaxiale qui remplace le premier (dont l'activité est brève) et qui fournit seulement les tissus du sommet "ensiforme" de la feuille, car il ne fonctionne que peu de temps.

Un méristème intercalaire, très actif, situé à la base de l'ébauche prend ensuite le relais et entraîne un rapide allongement du "limbe" en soulevant les massifs cellulaires produits par les deux premiers méristèmes.

Au début la très jeune feuille croît surtout par sa partie médiane (celle qui donnera le "limbe" définitif); la future gaine commence à se différencier un peu plus tard, toujours par divisions périclinales de cellules du corpus placées juste sous la tunica, alors que le primordium suivant apparaît.

L'ébauche de gaine s'étend autour de l'apex, entourant complètement l'initiale foliaire qui vient de s'individualiser, en repoussant les très jeunes feuilles adjacentes de façon à former un anneau continu: par la suite la gaine présente une croissance intercalaire. A mesure que progresse la différenciation des feuilles, le diamètre de la zone en croissance augmente si bien que les feuilles déjà formées sont, à chaque initiation nouvelle, rejetées un peu plus vers l'extérieur.

La ligule s'individualise plus tardivement (quand la gaine a 400 à 1000 μ de long); un troisième méristème, adaxial, fait son apparition sous la zone de croissance intercalaire du "limbe", et par le jeu des divisions périclinales suivi de l'allongement de cellules sous-épidermiques associées aux divisions tangentielles des cellules de l'épiderme, une protubérance se forme qui s'allonge ensuite en se recourbant vers le haut pour donner la ligule (RÜDIGER, 1939; THIELKE, 1948; RAVOLOLOMANIRAKA, 1972).

La feuille du poireau est considérée comme appartenant au type unifacial (HELM, 1956); d'après THIELKE (1948), l'aplatissement du "limbe" serait un phénomène d'ordre secondaire et le sommet ensiforme une complication tertiaire, tandis que RAVOLOLOMANIRAKA (1972) pense que seul ce sommet ensiforme représente la partie vraiment unifaciale de la feuille (il serait l'homologue du limbe cylindrique de la feuille de l'oignon). Selon BUGNON & MBAYA (1976) la feuille du poireau serait entièrement bifaciale sauf, peut-être, à son extrémité apicale.

Pour ARBER (1920) le "limbe" du poireau serait un "phyllode pétiolaire".

2.1.4.5. Croissance de la feuille

Au fur et à mesure que de nouvelles feuilles se forment au cœur de la plante et croissent, les plus âgées rejetées vers l'extérieur se dessèchent, en commençant par leur extrémité supérieure et meurent. Ainsi dans un même poireau, les feuilles internes, peu pigmentées, sont plus courtes que les feuilles externes dont le développement est achevé; mais la longueur des premières, en fin de croissance, sera supérieure à celle des secondes. D'autre part, si la gaine de ces jeunes feuilles est comparativement moins longue que le limbe par rapport à ce qui existe chez les feuilles âgées, c'est, semble-t-il, parce que leur limbe doit croître presque jusqu'à sa longueur finale avant que la gaine ne s'allonge vraiment (KADRY & KAMEL, 1959; DRAGLAND, 1972b; BOSCHER, 1974b). Le nombre total de feuilles formées au cours de la vie du poireau est variable d'une plante à l'autre et suivant les conditions de culture (date du semis, température, durée du jour); il est arrêté par la montaison, qui ne semble pas requérir la formation préalable d'un nombre déterminé de feuilles (DRAGLAND, 1972b; BOSCHER, 1974b). Quant aux gaines des dernières feuilles formées, elles grandissent considérablement, en même temps que s'élève la hampe, jusqu'à dépasser en longueur le limbe qu'elles supportent (BOSCHER, 1974b).

2.2. Phase reproductrice

2.2.1. La mise à fleur

D'après KNOTT (1957) et JONES & MANN (1963), le poireau nécessite un passage au froid (1-2 mois à 7°C) pour que la mise à fleur se produise. Selon DRAGLAND (1972b), il se comporte comme une plante de jours longs sans besoin de vernalisation, tout en présentant une réaction favorable aux basses températures; cet auteur (DRAGLAND, 1969) a observé 2 à 3% de plantes dont la hampe florale est visible dès le mois de novembre. MESSIAEN & LEROUX (1968) indiquent que des caïeux, provenant de poireaux d'une souche "bulbeuse" (de l'Ardèche) soumis au froid (7°C en septembre-octobre) fournissent 100% de plantes fleuries l'année suivante (contre 60-70% habituellement) et avec une avance de 10 à 15 jours.

2.2.2. La hampe florale

Elle est initiée par le bourgeon apical de la courte tige qui s'allonge rapidement, et se termine par l'inflorescence. Généralement solitaire, elle se dresse au milieu de l'éventail des feuilles; parfois une ou deux hampes supplémentaires de taille inférieure apparaissent latéralement.

La hampe florale du poireau est droite, ni courbée ni enroulée, cylindrique (sans renflement et de diamètre à peu près égal sur toute sa hauteur), pleine, de couleur glauque, lisse et entourée jusqu'à mi-hauteur, par les gaines très étirées des dernières feuilles formées (GAY, 1847; REGEL, 1875; BAILLON, 1894; VILMORIN-ANDRIEUX, 1904; LEROY, 1941; HELM, 1956; KADRY & KAMEL, 1959; JONES & MANN, 1963).

2.2.3. *L'inflorescence*

Au stade de la préfloraison, l'inflorescence est contenue dans une enveloppe faite de 2 (ou 3) bractées sessiles (assez semblables à des feuilles, à l'état jeune surtout) soudées sur presque toute leur longueur en une spathe uniloculaire. Pour suivre l'augmentation de taille de l'inflorescence, la partie inférieure de la spathe se renfle en boule grâce à une croissance basale intercalaire accompagnée d'un accroissement de surface par extension intercostale. Finalement, la spathe a une allure de sphère prolongée vers le haut par une longue pointe de taille bien supérieure (2 à 3 fois) à celle de la base arrondie; de couleur blanchâtre à verdâtre, scarieuse elle est parcourue par 20 à 30 nervures ou plus.

Au moment de la floraison, la spathe, caduque, s'ouvre par la base en une ou deux pièces pour laisser apparaître une grosse ombelle (ou plutôt une pseudo-ombelle) globuleuse, sphérique, composée d'un grand nombre de fleurs parfois mêlées de bulbilles (GAY, 1847; REGEL, 1875; TROLL, 1939; LEROY, 1941; HELM, 1956; KADRY & KAMEL, 1959; JONES & MANN, 1963).

2.2.4. *Les fleurs*

Bisexuées et de type liliacéen (3S + 3P + 3E + 3E' + [3C]) les fleurs sont dressées de la préfloraison à la fructification. Elles sont portées par des pédicelles cylindriques, radiants, tous bractéolés à la base, de longueur plus ou moins égale, mais plusieurs fois supérieure à celle des fleurs elles-mêmes (GAY, 1847; REGEL, 1875; LEROY, 1941; KADRY & KAMEL, 1959).

2.2.4.1. *Le périanthe*

Il a un aspect campanulé et ne s'ouvre jamais largement. Six pièces semblables, sépaloïdes, libres, de couleur blanche, rose ou lilacée avec une raie médiane verte ou rouge, composent le périanthe; elles sont disposées en deux verticilles, les trois pièces internes étant légèrement plus courtes que les trois externes. Chaque segment est de forme oblongue-linéaire, brièvement acuminé, légèrement réfléchi à partir du milieu, denticulé sur ses bords et à carène un peu rugueuse (GAY, 1847; REGEL, 1875; VILMORIN-ANDRIEUX, 1904; LEROY, 1941; HELM, 1956; KADRY & KAMEL, 1959; JONES & MANN, 1963).

2.2.4.2. *L'androcée*

Les six étamines, également disposées sur deux rangs, sont exsertes et, après pollinisation, elles se renversent par dessus les pièces du périanthe. Chaque étamine est rattachée au segment du périanthe lui correspondant par la base élargie de son filet; ce dernier est cilié sur ses marges et porte une anthère basifixe. Les filets des étamines externes sont simples et atténués en une pointe unique anthérifère; ceux du verticille interne, plus larges, sont tricuspides; leur pointe médiane, plus courte de moitié que la partie basale indivise, porte l'anthère; les deux pointes latérales (stériles) filiformes et plus ou moins tortillées sont plus longues que la pointe

médiane et peuvent même dépasser l'anthère (GAY, 1847; REGEL, 1875; BAILLON, 1894; LEROY, 1941; HELM, 1956; KADRY & KAMEL, 1959; JONES & MANN, 1963).

Le pollen, de teinte blanc-verdâtre, est du type "*Allium*"; il a une forme oblée, ellipsoïde en vue méridienne et en vue polaire; il est dissymétrique et hétéropolaire. Les grains, de taille uniforme ($17 \times 41 \mu$ ou $24-26 \times 31-34 \mu$ suivant les auteurs) sont creusés d'un sillon médian profond allant d'un pôle à l'autre; ils sont limités par deux téguments, l'intine (0.2μ) plus mince que l'exine (1.2μ); l'exine est subdivisée en deux couches: la sexine et la nexine et sa surface, bien qu'apparemment lisse, est ornée d'un réticule supratégillaire (KADRY & KAMEL, 1959; RĂDULESCU, 1973a); KADRY & KAMEL (1959) estiment à 3.2% la proportion de grains de pollen avortant.

2.2.4.3. *Le gynécée*

L'ovaire, supère, est composé de trois loges dressées dont les sommets subaigus sont émarginés ou divisés en deux dents obtuses, il est trirugueux à mi-hauteur en raison de la présence de trois saillies squamiformes, horizontales faites d'un tissu blanchâtre. Chaque loge renferme deux ovules collatéraux, anatropes, protégés par deux téguments et munis d'un micropyle en position inférieure et extérieure. Le sac embryonnaire est du type "*Allium*". Le style, persistant, s'insère gynobasiquement, à peu près au même niveau que les ovules, au fond de la cavité centrale bordée par les carpelles où il se développe, passant de 1 mm dans la fleur en bouton à 6 mm à maturité, il dépasse alors du périanthe et développe les papilles du stigmate qui apparaît émarginé ou bilobé (GAY, 1847; BAILLON, 1894; KADRY & KAMEL, 1959).

2.2.4.4. *La floraison*

Elle se place, dans nos régions, entre juin et août et dure un mois. Dans une même inflorescence l'ouverture des fleurs est irrégulière et s'étale sur une quinzaine de jours.

Le poireau est allogame (au taux de 80%), mais l'autofécondation est possible; son mode de pollinisation est entomophile et il présente une protérandrie marquée. La déhiscence des anthères se fait en ordre dispersé en commençant par celles du rang interne.

Le fruit est une capsule verte, incluse, trigone-arrondie, triloculaire, contenant généralement moins de six graines (GAY, 1847; VILMORIN-ANDRIEUX, 1904; LEROY, 1914; HELM, 1956; KADRY & KAMEL, 1959; EAST in ALTMAN & DITTMER, 1962; JONES & MANN, 1963; BERNINGER & BURET, 1967). Les premiers fruits formés apparaissent en haut du plateau inflorescentiel, les derniers en bas (BOSCHER, 1975).

2.2.5. *Les graines*

Le nombre de graines formées dans une seule ombelle est très variable d'une plante à l'autre (KADRY & KAMEL, 1959, donnent une valeur moyenne de 345 graines par inflorescence et BOSCHER, 1975, de 768 à 1020).

Les graines sont petites (2-2.5 mm de long), noires, ridées, légères (2.5-3 mg); elles contiennent un albumen et un embryon à suspenseur (VILMORIN-ANDRIEUX, 1904; LEROY, 1941; CHADEFAUD & RÉGNIER, 1958; SOKOLOV, 1971). Le pouvoir germinatif des graines de poireau se conserve pendant deux ans (VILMORIN-ANDRIEUX, 1904; LEROY, 1941), voire trois ans si les semences sont maintenues au froid et au sec (KNOTT, 1957). En fait, la capacité germinative des graines de poireau persiste plus ou moins longtemps selon l'état hydrique des graines et les conditions de leur stockage; d'après l'étude de LITYŃSKI & CHUBODA (1963) il ressort que plus la teneur en eau des graines est élevée plus la température nécessaire à leur conservation doit être basse. Si, en laboratoire, le pourcentage de germination des graines peut être élevé: 92 à 96% selon les cultivars, à 15°C (HEGARTY, 1974; KADRY & KAMEL, 1959, donnent une valeur de 98% à 20°C), en champ le pourcentage d'émergence est nettement plus faible: 30.9 à 79% suivant les cultivars et la date du semis (HEGARTY, 1974).

Les facteurs tendant à favoriser la germination sont les suivants: l'obscurité, l'alternance de températures assez différentes, la prérefrigération (et, peut-être, la présence de poireau adulte); alors que la lumière continue, une température constante ou relativement élevée (supérieure à 20°C) ont un effet contraire. La distance entre graines, l'irradiation par les rayons ultraviolets et la profondeur du semis (au moins jusqu'à 2 cm) n'affectent pas la germination du poireau (GILLES, 1932; LOVATO & AMADUCCI, 1964, 1965; GELMOND, 1965; DRAGLAND, 1972a; REYNE, 1974). De plus, les graines les plus lourdes germent plus facilement que les plus légères (BOSCHER, 1975), de même les graines dont les plantules possèdent des chromosomes B germent plus rapidement que les autres (VOSA, 1966).

La germination du poireau est assez lente, mais se fait même à des températures basses jusqu'à 1.7°C (CHADEFAUD & RÉGNIER, 1958; BIERHUIZEN & WAGENWOORT, 1974).

LOVATO & AMADUCCI (1964, 1965) signalent qu'un certain pourcentage de graines peut présenter une dormance qui persiste plusieurs mois.

2.2.6. Les bulbilles

La présence de bulbilles dans les inflorescences du poireau est peu fréquente pour JONES & MANN (1963) et BOSCHER (1975); par contre KADRY & KAMEL (1959) ont observé de nombreuses bulbilles, rondes, vertes, vivipares, encore qu'en quantité très variable d'une ombelle à l'autre, sur une même plante.

D'après ces auteurs, il semble que ces organes se développent si la fécondation fait défaut car la production de bulbilles varie, apparemment, en fonction inverse de celle des graines, pour une même inflorescence.

SCHWEISGUTH (1972) a provoqué l'apparition de bulbilles (16 à 320 par plante, avec une valeur moyenne de 175) en sectionnant les pédoncules floraux peu avant, ou peu après, l'ouverture de la spathe; à la récolte elles avaient une taille allant de 1 à 5 mm de long, certaines étaient munies d'une partie foliacée importante. Ces bulbilles, non dormantes, doivent être plantées rapidement ou conservées au froid (3-4°C, en sachet de cellophane) avant d'être repiquées au printemps: elles se comportent alors comme les plantes issues d'un semis; en culture d'hiver sous châssis,

un certain pourcentage (63% à 98% selon la variété) est monté à fleur l'année suivante; cultivées en serre froide, sous éclairage continu, après un passage (1 à 7 mois) à 4°C, ces bulbilles ont donné des bulbes dormants pouvant se conserver 3 à 4 mois au sec.

2.2.7. *Le bulbe et les caïeux*

Habituellement, le poireau ne présente pas de bulbe nettement saillant (GAY, 1847; REGEL, 1875; BAILLON, 1894; LEROY, 1941; HELM, 1956); la partie basale, enfouie, de la plante prend une allure de bulbe simple, allongé grâce au développement graduel du plateau et au renflement de la base des gaines foliaires entourées d'enveloppes membraneuses (LEROY, 1941; KADRY & KAMEL, 1959). Ces gaines épaissies accumulent probablement des réserves, mais ne se transforment pas en un bulbe marqué (JONES & MANN, 1963).

Par application d'Ethrel (acide 2-chloroéthylphosphonique) sur la partie inférieure des gaines de poireaux âgés de cinq mois, LEVY & KEDAR (1970) ont obtenu un épaississement des bases foliaires et même dans certains cas (avec la mort de quelques gaines) une sorte de bulbe. DRAGLAND (1972b), pour sa part, a observé un plus grand nombre de bulbes chez des plantes maintenues en régime de jour long et pour des températures moyennes (15° et 18°C au lieu de 12° et 21°C).

Suivant les variétés et selon les auteurs, le poireau forme des caïeux, assez fréquemment ou rarement. Dans la plupart des cas, il s'agit de deux (ou d'un seul) caïeux, assez gros (comparables à ceux de l'ail), formés de gaines très épaissies et enveloppées de bases foliaires minces; ils sont situés entre les gaines vers la base de la hampe florale. Dans d'autres cas, peuvent apparaître en plus grand nombre de petits caïeux logés à l'aisselle des feuilles externes (GAY, 1847; REGEL, 1875; HELM, 1956; JONES & MANN, 1963; MESSIAEN & LEROUX, 1968).

Ces caïeux sont fragiles et peu dormants; ils germent donc rapidement et peuvent donner une récolte de graines l'année suivante; c'est d'ailleurs à leur présence et à leur facilité de germination que les races de poireaux dits perpétuels ou vivaces doivent leur nom et leur aspect de plante poussant en touffe (JONES & MANN, 1963; MESSIAEN & LEROUX, 1968).

La production de caïeux peut être renforcée par section de la hampe florale encore jeune; ce traitement, qui permet d'obtenir 4 à 8 caïeux est utilisé pour propager une souche de poireaux "bulbeux" en Ardèche (HELM, 1956; MESSIAEN & LEROUX, 1968).

3. AGRONOMIE

3.1. Généralités

Le poireau est une plante cultivée principalement en Europe septentrionale; toutefois il a pu être acclimaté dans d'autres régions du globe car, d'une part, il ne présente pas de phénomène de bulbaison ni de période de dormance, stades exigeant des conditions parfois précises (comme chez l'oignon), et d'autre part, il supporte assez bien les basses températures (d'après WRIGHT in ALTMAN & DITTMER, 1966, sa tolérance s'étend jusqu'à 1.5°C); de plus les avantages présentés par une croissance continue et une bonne résistance au froid permettent de récolter le poireau pendant une longue période de l'année (JONES & MANN, 1963). KNOTT (1957) classe le poireau parmi le groupe des légumes de saison fraîche qui réunit la plupart des plantes maraîchères cultivées pour leurs organes végétatifs (les légumes de saison chaude étant ceux dont on consomme les fruits); les caractéristiques communes aux légumes de saison fraîche sont les suivantes: plantes robustes ou tolérant le gel, de taille relativement petite, à racines peu profondes, germant à des températures du sol assez basses, nécessitant une irrigation fréquente, répondant bien à l'apport d'azote, susceptibles de monter à graine prématurément à la suite d'une période froide prolongée (cas des bisannuelles) se conservant à une température proche de 0°C et ne subissant pas, après récolte, de dommage dû à la réfrigération pour des températures comprises entre 0 et 10°C.

3.2. Sol et climat

Le poireau pousse convenablement sur presque tous les sols avec une préférence pour les terres riches, profondes, meubles et avec fraîcheur de fond: les sols frais et humifères, les sols sur alluvions par exemple sont bien appropriés à sa culture. Pour autant qu'il n'y ait pas de déficience en éléments nutritifs essentiels, le poireau vient bien sur des sols neutres à légèrement alcalins (jusqu'à pH 7.6) mais il craint le calcaire; par contre il ne redoute pas une légère acidité et la réaction du sol souhaitable pour une bonne croissance va de pH 6.0-6.3 à pH 6.8 (LEROY, 1941; KNOTT, 1957; LAUMONNIER, 1963; CUÉNOT, 1964).

La rusticité du poireau lui permet de tolérer les froids d'hivers normaux, mais les meilleures récoltes sont obtenues sous un climat doux et pluvieux (LAUMONNIER, 1963; CUÉNOT, 1964). KNOTT (1957) indique les valeurs approximatives des températures moyennes mensuelles permettant la croissance de légumes de bonne qualité: pour le poireau l'optimum se situe entre 13°C et 23°C, le minimum vers 7°C et le maximum à 29.5°C environ.

3.3. Culture du poireau

3.3.1. Production d'automne-hiver

Le semis a lieu en fin d'hiver ou début du printemps (mars-avril) soit en pleine terre (pépinière), soit sous châssis froid, voire en couche tiède ou chaude quand le climat l'exige. Il faut éclaircir si la levée est trop drue et arroser lorsque le temps est sec.

Deux mois et demi à trois mois plus tard, les jeunes poireaux sont repiqués: le sol doit être alors assez chaud et les plants doivent avoir la taille d'un crayon, ou au moins 2 à 3 mm de diamètre. Le repiquage se fait, de préférence par temps couvert et frais, sur un terrain riche dans lequel on a enfoui une fumure très décomposée assez longtemps à l'avance et que l'on a préparé par un labour, deux semaines avant la plantation, et, la veille, par un hersage, ces deux opérations visant à obtenir un sol assez résistant en profondeur et meuble en surface. Un arrosage donné dans les 24 h précédant le repiquage peut aussi ameublir le sol. Les plants sont triés et "habillés" en raccourcissant les feuilles du tiers de leur longueur et les racines de moitié (ou même jusqu'à n'en laisser que 20 à 30 mm); cette pratique est condamnée par ROZIER (1809) qui conseille plutôt de repiquer les plantes avec toutes leurs racines; ainsi elles reprendront plus vite et, par la suite, deviendront, plus grosses que les autres.

Les plants sont ensuite repiqués en rangs distants de 0.3 à 0.9 m, espacés de 0.05 à 0.2 m l'un de l'autre et à 0.08-0.15 m de profondeur, la valeur de chaque distance étant choisie en fonction du cultivar utilisé, du mode de production considéré, du matériel agricole employé, etc. Une fois en terre les plants sont légèrement bornés pour ne pas entraver leur développement puis copieusement arrosés.

Le repiquage peut être fait "à plat" dans des trous ouverts au plantoir à la profondeur voulue ou "en creux" au fond de sillons creusés à l'aide d'une machine (rayonneur). Dans le second cas, les sillons sont comblés au fur et à mesure des façons culturales superficielles, ce qui assure un buttage progressif alors que, dans le premier cas, le buttage doit être plus important. Cette pratique du buttage est destinée à augmenter la longueur des parties blanches (c'est-à-dire des gaines foliaires) du poireau, parties qui sont consommées.

Les autres façons culturales, en cours de développement, se limitent à quelques sarclages et à deux ou trois binages afin de maintenir le terrain propre et meuble.

En été, et par temps sec, les arrosages fréquents, éventuellement associés à une distribution d'engrais liquide, sont nécessaires, d'autant plus qu'une période de sécheresse prolongée favorise la montaison. Autrefois (ROZIER, 1809; VIVIEN DE SAINT-MARTIN, 1838), on recommandait de couper "deux ou trois fois des feuilles, afin qu'il en repousse de nouvelles et de faire grossir les parties bulbeuses".

Une autre méthode de culture consiste à semer les poireaux en place et à éclaircir ensuite les jeunes plants, mais ce procédé ne semble pas donner, en toutes circonstances, d'aussi bons résultats que la technique habituelle par repiquage.

La récolte commence en août-septembre, 80 jours (pour la plus précoce) à 130 ou 180 jours après plantation, dès que les poireaux ont atteint la taille d'un doigt; elle se prolonge plus ou moins pendant l'hiver suivant la date du semis.

Afin de répartir la récolte sur une période plus longue, les dates du semis peuvent être modifiées: un semis effectué un peu plus tôt, en février si l'exposition du terrain est bonne, permet une récolte plus précoce; plusieurs semis échelonnés de mars à mai, avec des repiquages se succédant jusqu'au mois d'août assurent une récolte durant la saison d'hiver; avec un semis retardé jusqu'en juillet, la récolte s'étale de novembre à avril. Les poireaux résistent bien, en place, aux rigueurs d'un hiver normal, à condition que le sol ne soit pas trop humide ou mal drainé; toutefois il peut être nécessaire de les abriter à l'aide d'une litière pour leur permettre d'affronter les grands froids ou même de les mettre en jauge abritée en février ou même dès décembre, pour la même raison, mais aussi pour retarder la montaison.

Les rendements varient de 45 à 80 t/ha suivant les années, les variétés horticoles et les conditions de culture (engrais, arrosage...) (ROZIER, 1809; VIVIEN DE SAINT-MARTIN, 1838; VILMORIN-ANDRIEUX, 1904; BOIS, 1927; LEROY, 1941; KNOTT, 1957; JONES & MANN, 1963; LAUMONNIER, 1963; CUÉNOT, 1964; TAYLOR & al., 1973; MORRISON, 1974; FLETCHER, 1974; HERINCQ & GÉRARD, s.d.).

3.3.2. Production de printemps-été

Pour obtenir des poireaux commercialisables à une période où ils sont normalement inutilisables en tant que légume, du fait de la présence de la hampe florale, deux techniques sont possibles: la culture forcée et la culture d'automne. Dans le premier cas, le semis est fait entre la mi-décembre et le début de février en couche chaude ou tiède, selon le climat et la date choisie, le repiquage a lieu en mars-avril (jusqu'en mai), et la récolte peut commencer en juin-juillet.

La culture d'automne commence par un semis assez clair, fait en place, durant la deuxième quinzaine de septembre. Les plants sont protégés lors des grands froids hivernaux par une litière, puis éclaircis au printemps et éventuellement buttés avant la récolte; celle-ci a lieu courant juin, mais elle ne donne que des poireaux de petite taille.

Cultivés ainsi les poireaux ont tendance à monter à graines au printemps; pour retarder la montaison, il est possible de les replanter très près les uns des autres ce qui ralentit la végétation (VILMORIN-ANDRIEUX, 1904; LEROY, 1941; CUÉNOT, 1964; HERINCQ & GÉRARD, s.d.).

3.3.3. Production de graines

Les poireaux sont cultivés comme s'ils devaient être récoltés en automne; les sujets choisis pour leur vigueur et présentant bien les caractères du cultivar à propager, sont replantés en octobre, espacés de 0.15 à 0.30 m en rangs éloignés de 0.4 à 0.7 m sur un sol propre, fumé et ameubli. Au cours du printemps suivant apparaît la hampe florale qu'il ne semble pas nécessaire de tuteurer ou de butter, car elle n'est que peu sujette à la verse. Les inflorescences, ou "têtes", sont coupées en automne de la seconde année, à maturité ou avant, puis mises à sécher dans un local sain. Les graines sont extraites des fruits, par battage s'il le faut, puis mises à sécher. Le séchage des "têtes" et des semences est long et délicat: il est néces-

saire de les aérer soigneusement par pelletage ou mécaniquement afin d'éviter des hausses de température préjudiciables à la bonne conservation du pouvoir germinatif. La production de graines est de 600 à 900 kg/ha (LEROY, 1941; KNOTT, 1957; JONES & MANN, 1963; CUÉNOT, 1964; HERINCQ & GÉRARD, s.d.).

Autrefois on récoltait les "têtes" quand la graine était mûre, on les secouait aussitôt: les semences qui tombaient étaient celles de première qualité (les meilleures); après plusieurs jours de séchage en plein soleil, les têtes à nouveau secouées laissaient tomber les graines de deuxième qualité, enfin, froissées dans les mains, elles libéraient les graines de troisième qualité (les plus médiocres); on admettait que la "première graine" se conserve pendant deux ans "bonne à semer" et pendant trois ans si elle est laissée dans les têtes suspendues dans un lieu sec (VIVIEN DE SAINT-MARTIN, 1838).

3.3.4. Conservation après récolte

Le poireau en terre se conserve bien durant la saison froide, mais une fois récolté la conservation du produit commercialisable s'avère plus délicate. A une température de 0°C et pour une humidité relative de 85-90% ou 90-95%, il peut être conservé pendant trois mois (KNOTT, 1957; LAUMONNIER, 1963).

Au cours de leurs essais pour conserver en atmosphère très humide, divers légumes, VAN DEN BERG & LENTZ (1974) ont observé que la perte en poids (due à l'émondage et au dépérissement) de poireaux maintenus à 0-1°C pendant environ un mois et demi (6 semaines) peut atteindre 10% si l'humidité relative de l'enceinte est de 90-95%, alors qu'elle est inférieure à cette valeur pour une humidité relative de 98-100%. Après environ 3 mois et une semaine (14 semaines), à la même température, la perte en poids va de 45 à 75% quand l'humidité relative est de 90-95% et 40 à 55% quand elle s'élève à 98-100%; la perte d'eau étant de 7.8 à 8.5% dans le premier cas et de 5.6 à 7% dans le second. Ces auteurs ont observé un dépérissement des plantes et un développement des moisissures débutant au niveau des coupures ou meurtrissures, surtout pour 90-95% d'humidité relative (après 6 semaines), et qu'il y avait, après 14 semaines, plus de moisissures visibles et une perte de la couleur verte des feuilles notable chez les poireaux conservés sous 90-95% d'humidité relative.

SUHONEN (1970) a étudié l'influence de divers facteurs et conditions sur la conservation du poireau pendant une longue période (5.5 à 6 mois): la perte totale représente, selon les circonstances, 50 à 80% du poids au départ, dont la moitié par évaporation. En atmosphère normale et pour une humidité relative de 85-95%, la perte totale la plus faible (environ 40%) est obtenue pour une température comprise entre -1.5 et 0°C donc proche du point de congélation du poireau (-1.5°C: KNOTT, 1957); elle est moindre encore (43-48%) en atmosphère close qui s'est enrichie jusqu'à contenir 10% de gaz carbonique (pour une température de 1-2°C et une humidité relative voisine de 100%, ce qui en retour, favorise le développement des microorganismes).

D'autre part, le fait d'enfouir le fût des plantes dans un substrat (sable humide ou tourbe, température 1-2°C) améliore la qualité du produit tout en réduisant l'évaporation (de 47 à 37% pour une perte en poids diminuant de 77 à 66%). La fertilisation azotée ne semble pas avoir d'effet sur les pertes, en cours de stockage

tant que la quantité d'engrais fournis en couverture n'est pas trop élevée (de 2 fois 100 kg/ha à 2 fois 600 kg/ha de nitrate de calcium), mais un apport d'engrais excessif (2 fois 1200 kg/ha en couverture plus 900 kg/ha de nitrate de calcium ajoutés aux 1500 kg/ha de l'engrais complexe de base, seul fourni au témoin) réduit le poids moyen d'un poireau à la récolte et augmente les pertes durant l'entreposage qui passent de 37% (dont 27% par évaporation) pour le témoin à 41% (dont 30% dus à l'évaporation) pour les plantes sur-fertilisées.

En outre cet auteur a remarqué que, pendant ses expériences de conservation, les limbes foliaires se fanent et pourrissent plus facilement que la partie blanche (gainés), apparemment plus résistante à l'infection microbienne.

3.4. Conditions et exigences

3.4.1. La température et la lumière

HÅRDH & HÅRDH (1972) ont cultivé des poireaux en Finlande sous trois latitudes: 60°11'N, 64°40'N, 69°05'N: la croissance des plantes fut plus rapide sous la latitude la plus élevée, jusqu'à la deuxième dizaine de juillet car les jours y sont plus longs et la proportion d'ultraviolets de la lumière solaire plus élevée, mais la récolte finale fut plus faible, les températures étant, dès la fin juillet, plus basses qu'au sud. Des résultats comparables ont été obtenus par DRAGLAND (1972b) en phytotron: après deux mois de culture, les poids frais et secs des poireaux augmentent avec la durée de l'éclairement (de 9 h à 24 h par jour) et avec la température (entre 12° et 21°C, à 24°C la récolte n'est pas accrue), cependant le pourcentage de matière sèche est plus élevé pour les conditions minimales employées (9 h d'éclairement, 12°C).

3.4.2. La densité

La densité des plantes après repiquage a une influence sur la récolte finale: en plantant des poireaux espacés de 0.20-0.15-0.10 et 0.05 m (pour 0.40 m entre rangs) CASTRONOVO & al. (1955) ont obtenu une augmentation du rendement brut (de 45 à 80 t/ha) et une diminution du poids moyen d'un poireau (de 350 à 150 g) quand la densité s'accroît.

WEBSTER (1969) a réalisé une série d'expériences analogues pendant 3 ans: les plants de poireau ont été repiqués à 0.25-0.20-0.15-0.10-0.05 m suivant les lots (pour 0.30 m entre rangs). Les résultats montrent que la récolte totale (sauf une année sur les trois) et celle des petits poireaux augmentent avec la densité; par contre la production de plantes de grande taille et de taille moyenne diminue dans les mêmes conditions, ainsi que les appréciations concernant la fermeté et l'aspect quant à la couleur. L'espacement recommandé par cet auteur est de 0.30 x 0.20 m.

Les effets de la densité se font également sentir sur la survie et la croissance des poireaux. La diminution de l'espacement (de 0.15 à 0.05 m entre rangs et entre

plantes) accroît la mortalité des poireaux, surtout durant les deux périodes de forte croissance (après le repiquage et à la montaison, BOSCHER, 1974a). Une densité accrue du peuplement n'a pas d'effet sur le nombre de feuilles fonctionnelles, mais diminue le diamètre moyen des poireaux et la surface foliaire assimilatrice, sans réduire l'indice de surface foliaire (BOSCHER, 1974b).

La longueur totale des feuilles externes subit une diminution en octobre (plantes âgées de 5 mois) et une augmentation en mai de la seconde année (âge: 14 mois) sous l'effet d'une densité accrue qui agit en réduisant la taille des limbes dans le premier cas et en allongeant les gaines dans le second. La méthode de culture par groupes de deux ou trois poireaux, espacés de 0.10 m sur rangs éloignés de 0.25 m, préconisée par KOLEV (1970) accroît, selon son auteur, la récolte par unité de surface dans un rapport de deux ou trois et si, avec l'augmentation du nombre de plantes par groupe, leur poids individuel diminue, la longueur moyenne des plantes ainsi cultivées et celle de leurs gaines augmentent, par rapport aux plantes repiquées seules.

L'effet d'un accroissement de la densité se traduit, chez les poireaux porte-graines, par une diminution du nombre de graines et du poids moyen des graines formées par un poireau (de façon non significative) sans que le poids moyen d'une graine varie (BOSCHER, 1975).

3.4.3. L'irrigation

La culture du poireau réclame de fréquents arrosages (ROZIER, 1809), la période la plus favorable s'étend de juillet jusqu'à début ou au milieu de septembre et la quantité d'eau fournie durant cette période doit représenter 100 à 120 mm (HENKEL, 1970); cet auteur a obtenu le meilleur rendement pour un apport d'eau amenant le sol à 70% de sa capacité au champ.

Les essais faits par DREIBRODT (1965) avec des poireaux cultivés en pots remplis d'un mélange compost-sable (3:1) et maintenus à 50, 60, 80, et 100% de la capacité en eau ont montré que la récolte (6 mois après le semis) augmente avec la quantité d'eau disponible; la mieux équilibrée quant au rendement et au contenu en substances minérales des poireaux est donnée par le substrat amené à 80% de sa capacité en eau. Une période de "sécheresse" provoquée au début du développement, en maintenant à 50% la capacité en eau du substrat pendant environ deux mois puis à 80% ensuite, entraîne une nette réduction de la récolte. La réduction graduelle de la fourniture en eau modifie la composition chimique des plantes: la teneur (en pourcentage du poids sec) en azote, chaux et magnésie augmente, mais la teneur en anhydride phosphorique diminue. Les travaux de BORNA (1970) confirment les résultats précédents; les poireaux irrigués (à la raie quand l'humidité n'est plus que de 60%) donnent une récolte supérieure à celle des poireaux non irrigués, sans qu'il y ait de différence notable suivant la quantité d'eau apportée (20 ou 40 litres par minute).

L'emploi d'eaux fortement minéralisées (1.5 à 7 g/l) pour l'irrigation de cultures maraîchères a été étudié par SIMONNEAU & AUBERT (1963) dans le sud-tunisien et le Sahara algérien; le poireau est rangé parmi les "plantes très résistantes au salant et tolérant, quoique assez mal, les concentrations salines variant de 9 à 11 g de chlorures totaux par litre".

3.4.4. Les engrais

Le poireau est une plante "vorace", il épuise le terrain qui le porte aussi ne doit-il revenir au même endroit qu'à intervalle de quatre ou cinq ans (LEROY, 1941; LAUMONNIER, 1963). Une récolte moyenne (60 t/ha) exporte: 125 kg d'azote, 75 kg d'anhydride phosphorique, 170 kg de potasse et 125 kg de chaux par hectare; d'après ANSTETT (in PRATS, 1970) les exportations s'élèvent (pour les feuilles et les racines) à: 200 kg d'azote, 69 kg d'anhydride phosphorique, 311 kg de potasse, 70 kg de chaux et 15 kg de magnésie par hectare et pour un rendement de 64.9 t/ha (Poireau Bleu de Solaise); dans le cas d'une production de 154 t/ha (Poireau d'été) les exportations des mêmes composés sont respectivement de: 411 kg, 152 kg, 620 kg, 276 kg, 61 kg par hectare. Comme il ne supporte pas les fumures fraîches, il faut apporter au poireau une forte fumure organique très décomposée ou enfouie très longtemps à l'avance (1 an). Exigeant et avide d'éléments fertilisants, le poireau est sensible aux engrais liquides riches en azote et il apprécie les nitrates en cours de végétation: ainsi l'arrosage avec du purin dilué ou avec des eaux d'épandage et l'irrigation avec des eaux d'égoûts lui sont favorables de même que l'application de nitrate de sodium et d'ammonitrates (VILMORIN-ANDRIEUX, 1904; LEROY, 1941; LAUMONNIER, 1963; CUÉNOT, 1964).

Les essais de fertilisation effectués par WEBSTER (1969) ont permis de mettre en évidence que le poireau présente une réponse positive importante à l'apport d'azote, mais qu'il ne réagit pas de façon significative à celui de potassium ou à celui du phosphore (surtout si ce dernier a déjà été fourni au moment du semis); les indications de cet auteur quant aux doses d'engrais à apporter sont: 1.38 t/ha de sulfate d'ammonium, 1.87 t/ha de superphosphate de serpentine et 0.25 t/ha de sulfate de potassium (l'espacement étant de 0.30 sur 0.20 m environ).

Les expériences de HAWORTH (1963) et de HAWORTH & BRAY (1965) montrent que l'apport de fumier associé à celui d'engrais composés (NPK) permet une récolte de poireau supérieure à celle obtenue avec un engrais azoté employé seul; de même une production plus élevée (de 11%) est enregistrée sur les parcelles ayant reçu fumier et engrais NPK pendant neuf ans par rapport à celle provenant de parcelles privées de fumier au cours des trois dernières années, ces deux traitements donnent des récoltes plus importantes (de 60 à 80%) que celles assurées par un apport d'engrais uniquement (engrais azoté pendant six ans, puis engrais composé).

La fourniture d'engrais NPK (2:2:3) en doses croissantes (0, 200, 400, ... 1200 kg/ha) à des poireaux a donné les meilleures récoltes pour les valeurs de 400 kg/ha si les plantes ne sont pas irriguées et de 600 kg/ha si elles le sont (BORNA, 1970).

3.4.5. Les méthodes et les façons culturales

Le semis en place suivi d'un éclaircissage et le semis en pépinière suivi d'un repiquage sont les deux méthodes de plantation du poireau; ΚΟΛΟΤΑ (1970, 1971) qui a expérimenté ces deux techniques indique que les plants issus du semis direct poussent plus vite au départ et qu'ils donnent une récolte commerciale d'automne aussi importante que celle des plantes repiquées mais avec un poids

moyen individuel inférieur; cependant, à la suite d'un printemps sec la récolte fournie par le semis en place fut nettement inférieure. Pour la récolte de printemps, la méthode de culture par repiquage semble mieux convenir: la récolte bien qu'à peine supérieure est plus homogène, le poids individuel des poireaux est plus élevé et ils supportent mieux un hiver froid; par contre un hiver doux et pluvieux donne l'avantage aux plantes semées en place.

DRAGLAND (1972b) a mis en évidence l'existence d'une corrélation positive entre le poids à la récolte (quatre mois et demi après le semis) et le poids des poireaux au moment du repiquage.

HAWORTH (1963), HAWORTH & BRAY (1965) ont cultivé des poireaux sur des terrains préparés de diverses façons; les résultats de la première série d'essais et de la seconde (sur six et trois ans respectivement) indiquent que le labour superficiel avec sous solage donne la récolte la plus forte et le procédé par "rotary cultivation" la plus faible dans chacune des séries (inférieure de 30 et 11% respectivement); le labour superficiel seul permet une récolte intermédiaire (4 et 66% de moins que la meilleure suivant la série) et le labour profond fournit soit une récolte égale à la plus élevée (première série), soit intermédiaire (seconde série).

La mécanisation de la culture du poireau pose certains problèmes au niveau du repiquage surtout, mais aussi à la récolte; les travaux d'entretien du terrain peuvent se faire mécaniquement pour autant que l'écartement entre les rangs permette le passage d'une machine (LAUMONNIER, 1963; JONES & MANN, 1963; BASTIAN & BOTHE, 1969).

Les méthodes d'agriculture "biologique" recommandent de cultiver le poireau en rangs alternés avec le céleri et le céleri-rave; l'association poireau-carotte semble bénéfique aux deux plantes et éloigne la mouche de la carotte (*Psila rosae* Fabre, *Diptera*, PHILBRICK & GREGG, 1975).

3.5. Variétés horticoles

3.5.1. Génétique et amélioration

Les recherches entreprises en vue de mettre au point une méthode efficace d'amélioration du poireau sont peu nombreuses. BERNINGER & BURET (1967) ont entrepris une étude génétique du poireau en utilisant les déficients chlorophylliens comme marqueurs génétiques: l'analyse des disjonctions en autofécondation révèle que le poireau est un autotétraploïde; les gènes de déficience sont peu nombreux (7 à 14), mais leur fréquence est élevée ($p = 0.10$ à 0.30 et $\Sigma p = 1.0$ à 1.4) et leur taux d'élimination faible (1 à 5%) à cause de la nature tétraploïde du matériel. Cela explique que "les populations de cette espèce sont hautement hétérozygotes: 60% des plantes en moyenne sont duplex pour un ou plusieurs gènes de déficience et plusieurs fois simplex".

KOUL & GOHIL (1970) ont, pour leur part, interprété la forte hétérozygotie du caryotype du poireau comme une preuve de sa nature allopolyploïde.

SCHWEISGUTH (1970) a observé que l'autofécondation provoque, chez le poireau, l'apparition de nombreux gènes récessifs plus ou moins létaux, certains étant responsables de la stérilité mâle ou femelle. L'effet de consanguinité diminue

nettement la vigueur des individus d'une génération à l'autre (de 35% entre I_0 et I_1), mais ceux-ci sont plus uniformes. L'hybridation entre populations parentes I_0 ou entre plantes I_1 , a permis de mettre en évidence un effet d'hétérosis marqué qui donne aux hybrides une vigueur égale, parfois supérieure, à celle des populations; cet effet d'hétérosis peut être utilisé pour la constitution d'hybrides F_1 entre lignées, en association avec la stérilité mâle pour avoir une descendance totalement hybride; ce caractère semble purement génique et sa fréquence est estimée à 0.18.

La multiplication de la lignée mâle-stérile peut se faire soit en maintenant une population hétérozygote pour un allèle de stérilité dans laquelle on élimine à chaque génération les individus fertiles, soit en utilisant un allèle de stérilité à dominance partielle permettant d'obtenir du pollen dans certaines conditions, soit en propageant le clone femelle par voie végétative à l'aide de caïeux et surtout de bulbilles.

3.5.2. *Caractéristiques principales des cultivars*

Les variétés horticoles, ou cultivars, du poireau sont relativement "peu saillantes"; les deux principales, connues de longue date (XVI^e siècle) sont celles des poireaux "longs" et celles des poireaux "courts". Les premiers possèdent un long fût, "étiolé", très enfoncé en terre; les seconds au fût plus court, plus "bulbeux" et au goût plus âcre, sont plus rustiques et moins sensibles aux gelées (VIVIEN DE SAINT-MARTIN, 1838; GIBAULT, 1912).

Un autre mode de classement des cultivars du poireau les distingue suivant la saison où ils sont récoltés, en fait selon la rapidité de leur croissance et leur résistance au froid: les "poireaux d'été" possèdent des feuilles vert vif à vert clair relativement molles, ils sont peu résistants au gel (ils meurent de froid entre -8 et -10°C), mais ont une période de végétation assez courte, ce qui les destine à une récolte d'été ou d'automne; les "poireaux d'hiver" aux feuilles vert foncé à gris vert, et fermes, à la période de végétation plus longue résistent au gel et peuvent être récoltés durant l'hiver, et même jusqu'au printemps de la seconde année (HELM, 1956).

En fait il existe actuellement de nombreux cultivars que l'on distingue toujours grâce à la longueur et au diamètre de leur fût, et par leur résistance au froid, mais aussi d'après l'espacement de leurs feuilles, la position de celles-ci par rapport au fût, la forme et la couleur de leurs limbes, leur vigueur et leur facilité de floraison; les cultivars les plus vigoureux autorisent une production d'été, les plus résistants une récolte d'hiver et ceux qui montent tardivement à fleur une récolte prolongée jusqu'au printemps (JONES & MANN, 1963).

D'après HELM (1956) les "races" du nord et du centre de l'Europe sont typiquement bisannuelles, elles sont capables de produire une grande quantité de graines, mais ont presque totalement perdu leur capacité de multiplication végétative, tandis que celles du sud de l'Europe n'épuisent pas la totalité de leur pouvoir reproducteur dans la formation de graines car ils sont souvent porteurs de caïeux.

MORAVEC & KVASNIČKA (1968) ont cherché à établir les corrélations pouvant exister entre les caractéristiques utilisables pour l'amélioration de seize cultivars. La largeur du fût est un caractère important présentant une corrélation posi-

tive élevée avec sa longueur ($r = 0.99$), plus faible avec le nombre de tuniques ($r = 0.35$), la proportion de plantes passant l'hiver ($r = 0.34$) et la quantité de déchets à la consommation ($r = 0.27$), et très faible avec l'indice de réfraction ($r = 0.10$).

Le nombre de tuniques est un caractère intéressant pour les coefficients de corrélation positifs qu'il présente avec l'indice de réfraction ($r = 0.58$) et la capacité d'hiverner ($r = 0.56$); ce dernier caractère est influencé de façon favorable par le nombre de feuilles sur la plante ($r = 0.57$) et le poids de la plante ($r = 0.51$).

Par contre, la taille de la plante est indépendante de la longueur et de la largeur du fût, du nombre de tuniques, de la quantité de déchets, de la réfraction et de l'aptitude à hiverner.

L'héritabilité de trois caractères a été étudiée par SCHWEISGUTH (1973) sur douze cultivars: l'héritabilité est bonne en ce qui concerne la longueur du fût, faible pour la longueur de la feuille la plus longue et encore plus médiocre pour sa largeur à mi-hauteur (sauf pour le cultivar "Très long de Serbie" à feuilles très étroites); le premier caractère est le plus intéressant à sélectionner, car les poireaux à longues gaines (0.20 m environ) sont les plus recherchés (indiqué aussi par CUÉNOT, 1964), le second ne présente d'intérêt que pour réduire les déchets au conditionnement ou pour faciliter la mécanisation grâce à des poireaux à feuilles courtes.

DRAGLAND (1971) s'est intéressé à la distribution de la longueur du fût (définie par l'auteur comme étant la distance entre la base de la tige et l'angle formé par les bords de la feuille la plus externe avec ceux de la deuxième feuille) chez douze cultivars (plantés dans 3 localités de Norvège): trois d'entre eux ont un fût dont la longueur moyenne est de 0.15-0.16 m, trois autres un fût de 0.24-0.25 m, ces deux groupes différant significativement des autres cultivars; comme le coefficient de variation et l'écart type augmentent en même temps que la longueur du fût, le choix de la variété influera sur la possibilité d'obtenir des individus ayant un fût de la taille souhaitée.

3.5.3. Les cultivars du poireau

3.5.3.1. Poireaux d'hiver

Le Poireau Très long d'hiver (de Paris) se distingue des autres cultivars par ses limbes très longs et étroits de couleur plus pâle et plus grisâtre, son fût est très long; rustique, il résiste bien au froid et convient pour les plantations tardives (VILMORIN-ANDRIEUX, 1904; BOIS, 1927; LEROY, 1941).

Le Poireau Très gros (de Rouen) présente de nombreuses feuilles étroitement imbriquées, pliées en gouttières, raides, de longueur moyenne et pendantes vers l'extrémité; les limbes sont larges, vert grisâtre ou légèrement glauque, le fût court mais très gros est presque totalement enterré, aussi l'éventail du feuillage s'ouvre-t-il au niveau du sol; à la fois productif, rustique et lent à monter à graines, c'est un cultivar adapté à la culture en toute saison et particulièrement pour la récolte d'automne et d'hiver (VILMORIN-ANDRIEUX, 1904; BOIS, 1927; LEROY, 1941; HERINCQ & GÉRARD, s.d.).

Le Poireau Monstrueux de Carentan est probablement une amélioration du précédent: son fût est un peu plus long et plus gros, et sort passablement de terre; son feuillage est vert foncé; cultivar productif, à végétation rapide, il atteint de fort développement; rustique, il résiste aussi bien à l'hiver qu'à la sécheresse, il est surtout utilisé pour la production d'automne et d'hiver (VILMORIN-ANDRIEUX, 1904; BOIS, 1927; LEROY, 1914; HELM, 1956; LAUMONNIER, 1963; CUÉNOT, 1964; DE MENDONÇA & al., 1965; MORAVEC & KVASNIČKA, 1968; SCHWEISGUTH, 1970; KOLOTA, 1971).

Le cultivar Royal Favourite est une variété culturale anglaise ressemblant au poireau de Rouen ou au poireau de Carentan, mais avec un fût un peu plus long et assez gros; ses feuilles sont rigides et il résiste assez bien au froid (VILMORIN-ANDRIEUX, 1904; TAYLOR & al., 1964).

Le Poireau de Gennevilliers possède des feuilles étroites vert moyen à vert franc, plus ou moins dressées, son fût bien blanc et peu enterré est à la fois long et épais; rustique, c'est un cultivar adapté à la production d'automne (LEROY, 1941; JENSEN, 1962; LAUMONNIER, 1963; CUÉNOT, 1964; TAYLOR & al., 1964; DE MENDONÇA & al., 1965).

Le Poireau Monstrueux d'Elbeuf dérivé du Poireau d'Elbeuf (cultivar d'automne à fût court) est plus hâtif et plus long de fût que celui-ci; son feuillage abondant, vert moyen, est disposé en éventail, le fût "un peu court" peut s'allonger par buttage; c'est un cultivar précoce à développement rapide qui devient volumineux en quelques mois mais qui n'est généralement pas retenu pour la production d'hiver, bien qu'il soit rustique (LEROY, 1941; LAUMONNIER, 1963; CUÉNOT, 1964; DE MENDONÇA & al., 1965; MORAVEC & KVASNIČKA, 1968).

Le cultivar Elephant est très apparenté au précédent sinon identique; son fût est court et épais et son feuillage dressé; il est utilisé en production d'automne, car sa résistance au gel est moyenne, on le considère comme un cultivar intermédiaire entre les "poireaux d'été et les poireaux d'hiver" (HELM, 1956; JENSEN, 1962; TAYLOR & al., 1964; MORAVEC & KVASNIČKA, 1968; DRAGLAND, 1971).

Le Poireau Long de Mézières aux feuilles bien vertes, étroites et dressées, au fût long et très blanc fait partie des cultivars d'hiver (VILMORIN-ANDRIEUX, 1904; BOIS, 1927; LEROY, 1941; CUÉNOT, 1964; SCHWEISGUTH, 1970).

Le Poireau Bleu de Solaise au feuillage foncé, de couleur vert bleuté caractéristique, au port dressé possède un fût court et offre une bonne résistance au gel, c'est aussi un poireau récolté en hiver (TAYLOR & al., 1964; DE MENDONÇA & al., 1965; SCHWEISGUTH, 1970); le cultivar Solaise violet est une variété anthocyanée du précédent (SCHWEISGUTH, 1970). Le Poireau d'hiver de Flandre a des feuilles étroites, pliées en gouttière et très retombantes de couleur vert grisâtre, un fût court et très gros, il est rustique, ce qui lui permet de supporter sécheresse et grands froids, mais il drageonne quelques fois (VILMORIN-ANDRIEUX, 1904).

Le Poireau Gros court de Brabant, cultivar très rustique, ressemble au poireau de Rouen par sa couleur et la disposition de ses feuilles, mais il est de petite taille; son fût est court et pas très gros (VILMORIN-ANDRIEUX, 1904).

Le Poireau de Liège (Gros d'hiver) au feuillage ample, vert bleuté et au fût court, est un cultivar des plus rustiques, capable de résister à de fortes gelées tout en fournissant de bons rendements; de végétation lente, il grossit encore jusqu'en février-mars, c'est donc aussi bien un poireau d'automne que d'hiver (LAUMONNIER, 1963; DE MENDONÇA & al., 1965; SCHWEISGUTH, 1970).

Le Poireau Géant précoce (ou Géant de Verrières) au feuillage vert foncé, au fût court est un cultivar vigoureux, précoce, rustique et qui monte à graines tardivement (LEROY, 1941; DE MENDONÇA & al., 1965).

Il existe bien d'autres cultivars employés pour la production d'hiver qui se caractérisent par leur bonne résistance au froid, un feuillage vert foncé et un fût court en même temps qu'épais: Siegfried, productif et très résistant au gel; Winter King au port dressé; Winter Reuzen, productif; Winter belgischer Riesen, Standard; Giant Exhibition; Leicester Hero, très résistant au gel; Everest; Westlandia; Northumberland; et enfin Monument (HELM, 1956; JENSEN, 1962; TAYLOR & al., 1964; TAYLOR & CASE, 1969; MORAVEC & KVASNIČKA, 1968; DRAGLAND, 1972b).

Les cultivars que l'on réserve pour la récolte d'automne sont un peu moins résistants au froid et ont souvent un fût plus long que les "poireaux d'hiver": Erda, couleur foncée, port dressé et fût moyen; Winter St-Jörgen, port dressé et fût moyen; Renton's Monarch, d'aspect étalé et à fût court; (ces trois cultivars supportent bien le froid pour être aussi récoltés en hiver); Titan au port dressé; Poireau de Saulx de couleur vert moyen; Kobenhavns Torve et Hafnia ont des fûts moyennement longs, et Jette, un fût très long (JENSEN, 1962; TAYLOR & al., 1964; DE MENDONÇA & al., 1965; MORAVEC & KVASNIČKA, 1968; SCHWEISGUTH, 1970; DRAGLAND, 1971, 1972b).

3.5.3.2. Poireaux d'été-automne

Le Poireau de Bulgarie possède des feuilles larges et bien dressées, d'un vert blond, son fût est très long et charnu; il présente un développement rapide, mais il est plus ou moins susceptible de subir des dégâts par le gel; il est recommandé pour la culture forcée, la récolte d'été et d'automne mais aussi d'hiver selon les auteurs (VILMORIN-ANDRIEUX, 1904; HELM, 1956; TAYLOR & al., 1964; MORAVEC & KVASNIČKA, 1968).

Le Poireau Gros du Midi aux feuilles amples, souples et retombantes, de couleur vert franc assez foncé, au fût long et gros est considéré comme hâtif et très productif, mais assez sensible au froid; il ne supporte que les hivers doux des régions méridionales, il est donc surtout cultivé pour la production d'été et d'automne (VILMORIN-ANDRIEUX, 1904; BOIS, 1927; LEROY, 1941; LAUMONNIER, 1963; CUÉNOT, 1964; MORAVEC & KVASNIČKA, 1968).

Le cultivar Musselburgh est une amélioration du précédent originaire des environs d'Edimbourg, ses feuilles sont larges, vert plus ou moins foncé, son fût est plus court ou plus long que celui du poireau du Midi, son port plus ou moins dressé et sa résistance au gel variable selon les auteurs et les lignées (VILMORIN-ANDRIEUX, 1904; HELM, 1956; TAYLOR & al., 1964; DE MENDONÇA & al., 1965; MORAVEC & KVASNIČKA, 1968; TAYLOR & CASE, 1969).

Le Poireau de Nice est également un cultivar dérivé du Poireau Gros du Midi, son feuillage est vert moyen, son fût court, et il est résistant au ver (Teigne du poireau) dans les pays chauds (LEROY, 1941; DE MENDONÇA & al., 1965).

Le cultivar The Lyon ressemble aussi au Gros du Midi ou au Gros de Rouen, avec un "bulbe" un peu plus renflé, son feuillage est étalé de couleur vert franc-vert clair, son fût long et sa résistance au froid moyenne (VILMORIN-ANDRIEUX, 1904; TAYLOR & CASE, 1969).

Le Poireau Rustique d'hiver incomparable est encore une variété, à fût un peu plus petit, du Poireau Gros du Midi (VILMORIN-ANDRIEUX, 1904).

Autres poireaux pour récolte d'été ou d'automne: Prizetaker de couleur claire, à fût court, productif; Walton Mammoth, vert clair, au fût moyen; Summer, au port dressé, cultivar précoce, à croissance rapide; le Poireau Gros court d'été, au fût court et épais cultivé surtout dans le Midi, ou semé sur couche chaude; le Poireau Gros long d'été, au fût assez long et gros; le Premier, très précoce; Kamusch et Plainpalais, à fût court sont très sensibles au froid; Cullen's giant, assez résistant, de couleur vert moyen, productif et Acquisition, un peu plus sensible au gel, vert clair, sont deux cultivars à fût court convenant aussi bien pour la récolte d'été que celle d'automne (CUÉNOT, 1964; TAYLOR & al., 1964; MORAVEC & KVASNIČKA, 1968; TAYLOR & CASE, 1969; SCHWEISGUTH, 1907; DRAGLAND, 1971, 1972b; HERINCQ & GÉRARD, s.d.).

3.5.3.3. *Autres cultivars*

Le Poireau Petit de montagne est une race à demi sauvage du centre et du midi de la France, très rustique et souvent drageonnante; ses feuilles sont étroites et pliées en long, d'un vert glauque foncé, son fût est petit, très court (VILMORIN-ANDRIEUX, 1904).

Le Poireau Perpétuel (ou vivace) est apparemment la forme la plus proche du type ancestral; sa base est drageonnante donnant une touffe faite d'un grand nombre de rejets de petite taille; il monte tardivement à graines car on consomme ses feuilles en les coupant successivement (VILMORIN-ANDRIEUX, 1904; BOIS, 1927).

3.6. Ennemis du poireau

Les parasites et consommateurs courants des plantes maraîchères ne se retrouvent pas sur les *Allium* cultivés; en effet, les organismes qui vivent aux dépens des Alliées doivent pouvoir tolérer les substances secondaires à effet antibiotique (phytoncides) que ces végétaux libèrent lors de lésions tissulaires; en revanche ils ne sont pas spécifiques d'un *Allium* même s'ils ont une préférence pour l'un ou l'autre (LEROY, 1941; MESSIAEN & LEROUX, 1968; MESSIAEN & LAFON, 1970).

3.6.1. *Les agents pathogènes*

3.6.1.1. *Les maladies dues aux champignons du sol*

La pourriture blanche des *Allium*, provoquée par *Sclerotium cepivorum* Berk., se manifeste sur les jeunes plantes dans les planches à semis (fonte des semis), mais rarement et sans gravité sur les plantes après repiquage; les symptômes de la maladie sont un jaunissement des feuilles à partir de l'extrémité et un arrêt de croissance qui peut aller jusqu'à la mort pour les plantes les plus atteintes; les racines pourrissent et sont couvertes par les sclérotés du champignon (MESSIAEN & LEROUX, 1968; MESSIAEN & LAFON, 1970).

L'antracnose des Liliacées est due à *Colletotrichum dematium* sp. *circinans* (Berk.) von Arx. Le champignon s'attaque aux gaines des feuilles "non évoluées" sur lesquelles se forment de nombreuses taches, éparses ou disposées en anneaux,

dues au développement du stroma sous la cuticule; celle-ci se rompt ensuite et les réceptacles à conidiophores apparaissent en surface. Cette maladie semble inexistante en France où le champignon a été observé plutôt comme un saprophyte sur des feuilles à demi gelées (VIENNOT-BOURGIN, 1949; MESSIAEN & LEROUX, 1968).

La maladie des racines roses, imputable à *Pyrenochaeta terrestris* (Hansen) Gorenz. et également virulente sur ail et oignon, provoque un dessèchement des racines qui se colorent en rose et un flétrissement de la plante qui semble avoir été sectionnée à la base. La nocivité de ce champignon est souvent faible en région tempérée car son besoin de température assez élevée le fait apparaître assez tard en saison; il peut par contre provoquer une fonte de semis (MESSIAEN & LEROUX, 1968; MESSIAEN & LAFON, 1970).

La fusariose basale du poireau est causée par *Fusarium roseum* var. *culmorum* (Sacc.) Sn. & H. et parfois par les variétés *avenaceum* (Sacc.) Sn. & H. ou *graminearum* (Schwab.) Sn. & H., champignons qui parasitent habituellement les céréales; les souches s'attaquant aux Alliées sont devenues tolérantes à leurs substances antibiotiques; leur attaque amène une pourriture rouge-brique des racines, du plateau et de la base des gaines foliaires. La présence de ce *Fusarium* ainsi que celle de *F. oxysporum* (Schlect.) Sn. & H. est quelquefois associée à celle de *Pyrenochaeta terrestris* (MESSIAEN & LEROUX, 1968; MESSIAEN & LAFON, 1970). Le charbon de l'oignon et du poireau, occasionné par *Tubercinia cepulae* (Frost.) Liro, se déclare sur les jeunes plantules dans les quatre à cinq jours qui suivent la germination (entre le moment où le cotylédon sort de la graine et celui où il émerge à la surface du sol) et peut entraîner rapidement la mort des pieds atteints si l'attaque est forte. Les symptômes se manifestent par l'apparition de lésions longitudinales, argentées visibles par transparence sur les jeunes feuilles, ces stries deviennent noirâtres tout en s'allongeant avec les feuilles; elles peuvent s'étendre vers le haut, jusqu'à l'extrémité de la feuille, et, vers le bas, jusqu'aux gaines, et même aux racines. Les parenchymes se déchirent enfin et libèrent des amas sporifères noirs et pulvérulents (VIENNOT-BOURGIN, 1949; DARPOUX & CORNUET, 1964; MESSIAEN & LEROUX, 1968; MESSIAEN & LAFON, 1970).

La suie des bulbes d'ail, occasionnée par *Helminthosporium alii* Camp., se trouve surtout sur les formes bulbeuses du poireau dont il pénètre les écailles externes des bulbes en leur donnant une couleur gris noirâtre et un aspect poudreux; sur les feuilles, il se comporte plutôt comme un envahisseur secondaire, succédant à d'autres parasites ou comme un parasite de faiblesse (MESSIAEN & LEROUX, 1968; MESSIAEN & LAFON, 1970).

Plusieurs *Botrytis* peuvent s'en prendre au poireau (et aux autres *Allium*) et provoquer des fontes de semis ou envahir les bases des feuilles au niveau du sol; il s'agit de *Botrytis cinerea* Pers. (forme parfaite; *Sclerotinia fuckeliana* (de By.) Funk.), polyphage peu virulent, de *Botrytis porri* van Beyma (forme parfaite: *Botryotinia porri* (van Beyma) Whetzel) et de *Botrytis alii* Munn. (VIENNOT-BOURGIN, 1949; MESSIAEN & LEROUX, 1968; MESSIAEN & LAFON, 1970).

Olpidium brassicae (Wor.) Dang., responsable de la maladie de la brûlure du lin, peut s'attaquer au poireau (MARCHAL in VIENNOT-BOURGIN, 1949).

Pleospora herbarum (Pers.) Rubench., qui vit en saprophyte sur un grand nombre de plantes mortes peut parasiter les *Allium* en pénétrant dans les feuilles et les bulbes sous forme d'une moisissure noire; il fait partie des parasites de faiblesse ou secondaires (LEROY, 1941; MESSIAEN & LEROUX, 1968).

Divers *Pythium* et *Rhizoctonia solani* Kühn peuvent être responsables de fontes de semis et le second peut envahir les poireaux à la suite de *Pyrenochaeta terrestris* (MESSIAEN & LAFON, 1970).

3.6.1.2. Les maladies cryptogamiques des feuilles

Les rouilles sont causées par deux *Puccinia*: *P. allii* (DC.) Rud. et *P. porri* (Sow.) Wint. qui se manifestent au printemps par la formation sur les deux faces des feuilles de taches éparses, brun-roux clair; en juin-juillet, d'autres taches, violet-noirâtre, disposées sans ordre ou, plus souvent, en cercles autour des premières apparaissent aussi bien sur les feuilles que sur les tiges ou les bractées de l'inflorescence. Les dégâts dus à ces deux rouilles sont rarement considérables, sous nos climats, car elles se développent assez tard dans la saison (VILMORIN-ANDRIEUX, 1904; LEROY, 1941; VIENNOT-BOURGIN, 1949; LAUMONNIER, 1963; DARPoux & CORNUET, 1964; CUÉNOT, 1964; MESSIAEN & LEROUX, 1968; MESSIAEN & LAFON, 1970).

Le poireau peut être victime de deux mildioux. Le mildiou dont *Peronospora schleideni* Ung. est l'agent, apparaît sous forme de taches jaunâtres se desséchant par la suite pour être remplacées par des fructifications violacées. Le poireau est beaucoup moins attaqué par ce champignon que l'oignon et l'échalotte (LEROY, 1941; VIENNOT-BOURGIN, 1949; LAUMONNIER, 1963; CUÉNOT, 1964).

Le mildiou du poireau, dû à *Phytophthora porri* Foister, attaque les feuilles en commençant par l'extrémité ou par les bords et se manifeste par des taches irrégulières, livides puis blanches et desséchées; les jeunes plantes restent naines et les plus âgées flétrissent vite après arrachage. L'infection observée surtout en hiver, est favorisée par un temps frais et pluvieux (MESSIAEN & LEROUX, 1968; MESSIAEN & LAFON, 1970).

Une alternariose est occasionnée par *Alternaria porri* (Ell.) Neerg. et se transmet par les semences. La maladie apparaît sur les feuilles âgées, de préférence vers l'extrémité, en fin d'été ou début d'automne par temps très humide. Des taches en creux, allongées dans le sens des nervures, de couleur pourpre au centre et auréolées de blanc ou de jaune en sont les premiers signes; les lésions se couvrent ensuite d'un feutrage vert brunâtre. L'infection s'aggravant progressivement, les lésions peuvent se rejoindre et la feuille se dessèche rapidement (VIENNOT-BOURGIN, 1949; MESSIAEN & LEROUX, 1968; MESSIAEN & LAFON, 1970).

Heterosporium allii Ell. & Mart. est observé sur les feuilles et les hampes florales qui se couvrent de taches jaunâtres ou blanchâtres dispersées, puis d'amas noir-olivâtre; ce champignon se manifeste, chez nous, plutôt en envahisseur secondaire ou en parasite de faiblesse (VIENNOT-BOURGIN, 1949; MESSIAEN & LEROUX, 1968; MESSIAEN & LAFON, 1970).

H. allii-porri Sacc. & Br. a été signalé sur poireau (VIENNOT-BOURGIN, 1949).

Leptotrochila porri von Arx & Boerema forme des taches allongées blanchâtres situées entre les nervures des feuilles sur lesquelles s'édifient ensuite des fructifications (MESSIAEN & LAFON, 1970).

Mycosphaerella allicina (Fr.) Rabh. a été observé sur poireau, dont les feuilles se couvrent, sur les deux faces, de taches blanches à grisâtres puis noires, ainsi que *M. schoenoprasi* Rabh. *Melampsora allii-salicis albae* Kleb. et *M. allii-fragilis* sont des espèces hétéroïques dont l'un des stades (cæoma) se déroule sur les feuilles de divers *Allium* dont le poireau et les autres sur *Salix vitellina* pour le premier cité

et *Salix fragilis* ou *S. pentandra* pour le second. *Septoria alliicola* Bub. est également un parasite non spécifique de plusieurs *Allium* (VIENNOT-BOURGIN, 1949).

Stemphyllum botryosum Wallr. et *Cladosporium herbarum* Ell. & Arth. sont deux moisissures s'attaquant aux feuilles déjà parasitées (par une rouille ou un mildiou) ou victimes d'un dessèchement dû à la sénescence ou aux intempéries (MESSIAEN & LEROUX, 1968; MESSIAEN & LAFON, 1970).

3.6.1.3. Les virus

Un virus du type mosaïque est responsable de la striure chlorotique du poireau; il est très proche sinon identique aux virus de la bigarrure de l'oignon et de la mosaïque de l'ail. L'infection se traduit par l'apparition de stries jaunes ou allant du vert foncé au vert clair, de longueur variable correspondant à une bande de tissu plus ou moins chlorotique. Les plantes jaunissent plus ou moins fortement mais plus vite l'hiver; les cultivars au feuillage blond (comme le Poireau de Saulx) sont plus sensibles que les cultivars au feuillage glauque, riche en anthocyanes. Le vecteur, ou les vecteurs, de cette maladie ne sont pas encore connus (MESSIAEN & LEROUX, 1968; MESSIAEN & LAFON, 1970; VERHOYEN, 1973; VERHOYEN & HORVAT, 1973; HORVAT & VERHOYEN, 1975a, b). Un autre virus du groupe "ring spots", le "tomato black ring" a été isolé du poireau par CALVERT & HARRISON (in MESSIAEN & LEROUX, 1968).

3.6.2. Les consommateurs du poireau

3.6.2.1. Les nématodes

L'Anguillule du poireau dont l'agent est *Ditylenchus dipsaci* K. se développe du semis à la récolte et même pendant la conservation, à la faveur d'une forte humidité; elle provoque des lésions à la base des gaines entraînant la déformation des feuilles qui apparaissent réduites, tortillées et chlorotiques (LEROY, 1941; LAUMONNIER, 1963; CAUBEL, 1968; MESSIAEN & LEROUX, 1968; MESSIAEN & LAFON, 1970).

Un autre nématode du genre *Meloidogyne* a été trouvé sur poireau (DALE, 1972, Nouvelle-Zélande).

3.6.2.2. Les insectes

La Teigne du poireau, *Acrolepia assectella* Zeller (*Lepidoptera Plutellidae*) principal ravageur du poireau s'attaque aussi aux autres *Allium* à feuilles plates. Les femelles pondent au mois de mai sur les deux faces des feuilles; après cinq à huit jours d'incubation, les larves éclosent et s'enfoncent dans les tissus foliaires en creusant de longues galeries, sans toucher à l'épiderme, du moins au début. Puis les larves quittent leur galerie et gagnent le cœur du poireau qu'elles creusent à son tour; en juin, les larves ressortent et tissent leur cocon sur une feuille pour s'y nymphoser. Une seconde génération apparaît en été (août), c'est celle qui cause le plus de dégâts; suivant les régions, le nombre de générations varie de deux à cinq par an.

Les poireaux très attaqués flétrissent et pourrissent, ceux qui le sont moins présentent un jaunissement du feuillage et un retard de croissance (VILMORIN-ANDRIEUX, 1904; LEROY, 1941; LABEYRIE, 1956, 1966; LAUMONNIER, 1963; TROUVELOT, 1964; MESSIAEN & LEROUX, 1968).

D'autres Lépidoptères ont été signalés (en Ouganda) sur poireau: *Agrostis segetum* Schf. (*Noctuidae*), et, occasionnellement, *Dasychira basalis* Wlk. (*Lymantriidae*), auxquels on peut ajouter *Maenas arborifera* Butl. (*Arctiidae*) qui vit aux dépens de plusieurs *Allium* (NYIIRA, 1973).

La Mouche ou Anthomyie de l'oignon, *Phorbia antiqua* Meig. (*Diptera: Muscidae*) ne se rencontre que sur les poireaux au stade plantule ou jeune plant repiqué; ainsi ses dégâts peuvent être confondus avec une fonte de semis. En mai, les femelles déposent leurs œufs sur les feuilles ou plus souvent entre le sol et le "collet"; à l'éclosion, les larves pénètrent dans les parties souterraines des plantes en véhiculant diverses bactéries (dont *Erwinia carotovora* Jones); celles-ci décomposent les tissus foliaires et facilitent par là l'alimentation des chenilles. La nymphose a lieu dans le sol. Il y a deux générations de mouches par an. Les plantes atteintes jaunissent, se flétrissent et pourrissent enfin; les tissus désagrégés par cette mouche peuvent être utilisés ensuite par d'autres insectes: *Muscina stabulans* Meig. (*Diptera: Muscidae*) et *Drosophila phalerata* Meig. (*Diptera: Drosophilidae*) par exemple (LEROY, 1941; LAUMONNIER, 1963; MESSIAEN & LEROUX, 1968; MESSIAEN & LAFON, 1970).

La Mouche mineuse de l'oignon, *Dizygomyza cepae* Hering (*Diptera: Agromyzidae*), signalée sur poireau en Belgique, avec deux générations annuelles, se nourrit sur les feuilles en y creusant, à l'aide de son ovipositeur, des trous circulaires, dans lesquels elle aspire ensuite sa nourriture; de la même façon elle ouvre des rainures toujours sur les feuilles pour y déposer ses œufs. Les larves minent les feuilles de galeries blanches et peuvent causer des dégâts sérieux sur les poireaux en litière d'attente, mais seulement un retard de croissance sur les plantes âgées (CLERCQ & HERDE, 1970).

Les Thrips sont considérés comme les ennemis les plus sérieux du poireau aux USA. Les feuilles envahies par ces insectes prennent une couleur argentée puis jaunissent et se dessèchent. *Thrips tabaci* Lind. (*Thysanoptera; Thripidae*) est probablement une des espèces les plus courantes sur poireau (JONES & MANN, 1963; TROUVELOT, 1964; MESSIAEN & LEROUX, 1968; NYIIRA, 1973).

Une cécidie occasionnée par une espèce du genre *Clinodiplosis* (*Diptera: Cecidomyiidae*) a été décrite sur des inflorescences de poireau; en octobre, les dégâts étaient faibles, mais en novembre de nombreuses "têtes" ont été mises en pièces et quelques larves ont été retrouvées dans les graines (BARNES, 1946).

Parfois des larves de Criocères broutent les feuilles du poireau en dessinant des bandes parallèles, par exemple: *Lilioceris lili* Scop. (*Coleoptera: Chrysomelidae*; TROUVELOT, 1964).

3.6.3. Les polluants atmosphériques

Le dessèchement des pointes de feuilles courant chez tous les *Allium* et pratiquement inévitable même avec une irrigation régulière a été attribué à l'action de l'ozone aux USA (MESSIAEN & LAFON, 1970).

Le poireau est tenu pour une plante sensible ou très sensible au dioxyde de soufre; il présente des nécroses après une heure passée dans une atmosphère en contenant 2.8 p.p.m. (THOMAS & HENDRICKS in ALTMAN & DITTMER, 1966; CORMIS, 1973; IMPENS, 1973).

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ALTMAN, P. L. & D. S. DITTMER (1962). *Growth including reproduction and morphological development*. Biological Handbooks, Federation American Societies Experimental Biology, Washington. 608 pp.
- & D. S. DITTMER (1966). *Environmental biology*. Biological Handbooks, Federation American Societies Experimental Biology, Bethesda. 694 pp.
- ARBER, A. (1920). On the leaf structure of certain Liliaceae, considered in relation to the phyllode theory. *Ann. Bot. (London)* 34: 447-465.
- BAILLON, H. (1894). *Histoire de plantes*, t. XII. Hachette, Paris, 611 pp.
- BARNES, H. F. (1956). *Gall midges of economic importance*, t. 1: *Gall midges of root and vegetable crops*. Crosby Lockwood, London. 104 pp.
- BARROS NEVES, J. (1973). Contribution à la connaissance cytotoxonomique des Spermatophyta du Portugal. VIII. Liliaceae. *Bol. Soc. Brot.*, ser. 2, 47: 157-212.
- BASTIAN, P. & J. BOTHE (1969). Technologische und pflanzenbaulische Probleme bei der Produktion von Poree. *Deutsche Gartenbau* 16: 42-44.
- BERNHARD, R. A. (1969). The sulfur components of Allium species as flavoring matter. *Qual Pl. Mater. Veg.* 18: 72-84.
- BERNINGER, E. & P. BURET (1967). Etude des déficients chlorophylliens chez deux espèces du genre Allium: l'oignon A. cepa L. et le poireau A. porrum L. *Ann. Amélior. Pl.* 17: 175-194.
- BIERHUIZEN, J. F. & W. A. WAGENVOORT (1974). Some aspects of seed germination in vegetables. 1. The determination and application of heat sums and minimum temperature for germination. *Sci. Hort.* 2: 213-219.
- BOIS, D. (1927). *Les plantes alimentaires chez tous les peuples et à travers les âges. Histoire utilisation, culture: Phanérogames légumières*. In *Encyclopédie biologique*. Lechevalier, Paris. 593 pp.
- BONNIER, G. (1954). *Flore complète illustrée en couleurs de France, Suisse et Belgique*, t. X. Librairie générale de l'enseignement, Paris. 119 pp.
- BORNA, Z. (1970). Wpływ wysiokiego nawożenia mineralnego oraz nawadniania na plon pomidorów i porów. *Zesz. Probl. Post. Nauk Roln.* 110: 469-472.
- BOSCHER, J. (1974a). Contribution à l'étude du fonctionnement d'une chaîne trophique constituée à partir d'Allium porrum L. I. – Effets de la densité sur la survie et l'homogénéité du peuplement végétal. *Oecol. Pl.* 9: 265-280.
- (1974b). Contribution à l'étude du fonctionnement d'une chaîne trophique constituée à partir d'Allium porrum L. II. – Influence de la densité du peuplement végétal sur la croissance foliaire. *Oecol. Pl.* 9: 383-396.
- (1975). Contribution à l'étude d'une chaîne trophique constituée à partir d'Allium porrum L. III. – Effet de la densité du peuplement végétal sur sa capacité de reproduction. *Oecol. Pl.* 10: 78-89.
- BUGNON, F. & N. MBAYA (1976). La feuille "unifaciale" des Monocotylédones et son interprétation. Cas de l'Allium porrum L. *Compt. Rend. Hebd. Séances Acad. Sci.* 282: 1507-1510.

- CANDOLLE, A. de (1855). *Géographie botanique raisonnée ou exposition des faits principaux et des lois concernant la distribution géographique des plantes à l'époque actuelle*, t. 2. Masson, Paris, et Kessmann, Genève, pp. 607-1366.
- CASTRONOVO, A., M. POPOVITCH, J. DEVCIC & J. H. AZZOLINI (1955). Influencia de la distancia de transplante sobre el rendimiento del puerro (*Allium porrum* L.). *I.D.I.A.*, n° 85: 22-24.
- CAUBEL, G. (1968). L'anguillule des bulbes et des tiges dans les cultures d'Alliacées de l'ouest de la France. *Phytoma* 20: 37-43.
- CELA RENZONI, G. (1964). Contributo alla cariologia delle specie toscane del genere *Allium* (Liliaceae). Riassunto. *Giorn. Bot. Ital.* 71: 573.
- CHADEFAUD, M. & V. RÉGNIER (1958). *Sciences naturelles. Classe de seconde C' et M'. Observation et exercices de botanique et de biologie végétale*. Delagrave, Paris. 278 pp.
- CHESHMEDZHIEV, I. V. (1971). Cytosystematic study of some species from genera *Allium* L. and *Nectaroscordum* Lindl. *Bot. Žurn. (Moscow & Leningrad)* 56: 1644-1657.
- (1973). A cytotoxic investigation of cultivated *Allium* species in Bulgaria. *Genet. Selek.* 6: 283-294.
- CLERCQ, R. de & C. J. HERDE, d' (1970). La mouche mineuse de l'oignon, *Dizygomyza cepae* Hering. Nouveau parasite du poireau et de l'oignon en Belgique. *Rev. Agric.* 23: 831-836.
- CORMIS, L. de (1973). Effets de la pollution soufrée sur les végétaux. *Ann. Mines* 30: 23-32.
- CUÉNOT, G. (1964). *Ail d'Orient, Poireau*. In GRISVARD, P., V. CHAUDUN, P. CHOUARD & A. GUILLAUMIN: *Le bon Jardinier, Encyclopédie horticole*, t. II. La Maison rustique, Paris, p. 921 et p. 1466.
- DALE, P. S. (1972). List of plants hosts of Nematodes in New Zealand. *New Zealand J. Sci.* 15: 442-448.
- DARLINGTON, C. D. & A. P. WYLIE (1955). *Chromosome atlas of flowering plants*. Allen & Unwin, London. 519 pp.
- DARPOUX, M. & P. CORNUET (1964). *Maladies des plantes horticoles*. In GRISVARD, P., V. CHAUDUN, P. CHOUARD & A. GUILLAUMIN: *Le bon Jardinier, Encyclopédie horticole*, t. I. La Maison rustique, Paris, pp. 481-522.
- DE MENDONÇA, N. T., L. DE SOUZA CAMARGO & T. IGUE (1965). Estudo e comportamento de variedades de alho-porro. *Bragantia* 24: 75-81.
- DRAGLAND, S. (1969). Sortstilråding i purre. *Gartneryket* 59: 24-25.
- (1971). Skaftlengden hos tolv puresorter. *Forskg. Forsøk Landbruk.* 22: 165-172.
- (1972a). Germination of leek seed at different temperatures. *Meld. Norges Landbrukshøgsk.* 51: 10 pp.
- (1972b). Effect of temperature and day-length on growth, bulb formation and bolting in leeks (*Allium porrum* L.). *Meld. Norges Landbrukshøgsk.* 51: 24 pp.
- DREIBRODT, L. (1965). Der Einfluss unterschiedlicher Wassergaben auf Ertragsbildung und Mineralstoffgehalt von Porree. In: *Zur Ertrags Qualitätssteigerung Gemüsebau (Sammelband)*. Deutsche Akad. Landwirtsch.-Wissensch., Berlin, pp. 25-32.
- EMBERGER, L. (1960). *Les végétaux vasculaires*. In: CHADEFAUD, M. & L. EMBERGER, *Traité de botanique*, t. II, fasc. II. Masson, Paris, pp. 754-1539.
- ENGLER, A. (1888). *Liliaceae*. In ENGLER, A. & K. PRANTL, *Die natürlichen Pflanzenfamilien nebst ihren Gattungen und wichtigeren Arten insbesondere den Nutzpflanzen, bearbeitet unter Mitwirkung zahlreicher hervorragender Fachgelehrten*, Teil. II, Abteilung 5. Engelmann, Leipzig, pp. 10-91.
- FEINBRUN, N. (1943). *Allium sectio porrum* of Palestine and the neighbouring countries. *Palestine J. Bot., Jerusalem Ser.* 3: 1-21.

- FLETCHER, R. F. (1974). Grow your own vegetables. *Pennsylvania State Univ., Coll. Agric., Ext. Serv. Circ.*, n° 559, 20 pp.
- FOURNIER, P. (1947). *Le livre des plantes médicinales et vénéneuses de France*, t. I: Abricot à Coloquinte. In *Encyclopédie biologique*. Lechevalier, Paris, p. 448.
- GALIL, J. (1965). Vegetative dispersal of *Allium ampeloprasum* L. I. Vegetative reproduction. *Israel J. Bot.* 14: 135-140.
- GAY, J. (1847). *Allii species octo, pleraeque algerienses*. *Ann. Sci. Nat. Bot.*, ser. 3, 8: 195-223.
- GELMOND, H. (1965). Pretreatment of leek seed as a mean of overcoming superoptimal temperature of germination. *Proc. Int. Seed. Test. Assoc.* 30: 737-742.
- GIBAULT, G. (1912). *Histoire des légumes*. Librairie horticole, Paris, 404 pp.
- GILLES, E. (1932). Influence des rayons ultraviolets sur la germination des graines irradiées à l'état sec. *Compt.-Rend. Hebd. Séances Mém. Soc. Biol.* 110: 841-843.
- GOOD, R. (1964). *The geography of the flowering plants*. Green, Longmans, London. 518 pp.
- GRENIER, C. & D. A. GODRON (1856). *Flore de France, ou description des plantes qui croissent naturellement en France et en Corse*, t. III. Savy, Paris. 779 pp.
- GRIMARD, E. (1865). *La plante. Botanique simplifiée*, 2^e partie: *Clefs analytiques, description des genres et des espèces suivie d'un vocabulaire*. Hetzel, Paris. 638 pp.
- HÅRDH, J. E. & K. HÅRDH (1972). Effects of radiation, day length and temperature on plant growth and quality: a preliminary report. *Hort. Res. (Edinburgh)* 12: 25-42.
- HAWORTH, F. (1963). The effects of different primary cultivations and manurial treatment on the yield of early peas, spring cabbages, leeks, and brussel sprouts. *J. Hort. Sci.* 38: 199-213.
- & J. M. BRAY (1965). The effects of different primary cultivations and manurial treatments on the yield of early peas, autumn lettuce, early summer cauliflowers, leeks and brussel sprouts. *J. Hort. Sci.* 40: 73-81.
- HEGARTY, T. W. (1974). Seed quality and field emergence in calabrese and leeks. *J. Hort. Sci.* 49: 189-196.
- HEGNAUER, R. (1963). *Chemotaxonomie der Pflanzen. Eine Übersicht über die Verbreitung und die systematische Bedeutung der Pflanzenstoffe*, Band 2: *Monocotyledoneae*. Birkhäuser, Basel, Stuttgart. 540 pp.
- HELM, J. (1956). Die zu Würz und Speizezwecken kultivierten Arten der Gattung *Allium*. *Kulturpflanze* 4: 130-180.
- HENKEL, A. (1970). Untersuchungen zum Einsatz der Beregnung bei Porree. *Deutsche Gartenbau* 17: 72-73.
- HERINCQ, F. & F. GÉRARD (s.d.). *Horticulture. – Jardin potager et jardin fruitier. Ouvrage donnant des notions générales sur la culture du jardin potager et du jardin fruitier et des notions particulières sur chaque plante*. Pilon, Paris. 674 pp.
- HORVAT, F. & M. VERHOYEN (1975a). Inclusions virales dans le cytoplasme de cellules de poireaux et de *Chenopodium quinoa* infectés par le virus provoquant la "striure du poireau". *Parasitica* 31: 55-61.
- & M. VERHOYEN (1975b). Inclusions in mesophyll cells induced by a virus causing chlorotic steaks on leaves of *Allium porrum* L. *Phytopathol.* 83: 328-340.
- HUTCHINSON, J. (1959). *The families of flowering plants*, t. II: *Monocotyledons, arranged according to a new system based on their probable phylogeny*. Clarendon Press, Oxford. 792 pp.
- IMPENS, R. (1973). Effet sur la végétation d'une pollution accidentelle dans la région d'Engis. *Ann. Mines Belgique* 10: 25-33.
- JENSEN, J. (1962). Sorts-og stammeforsøg med elfterårs-og vinterporre 1957-60. *T. Plan-teavl.* 60: 386-397.

- JONES, H. A. & L. K. MANN (1963). *Onions and their allies*. World Crops Books, Interscience Public., New York. 286 pp.
- JORET, C. (1897). *Les plantes dans l'Antiquité et au Moyen Age. Histoire, usages et symbolisme*, 1^{re} partie: *Les plantes dans l'Orient classique. I. Egypte, Chaldée, Assyrie, Judée, Phénicie*. Bouillon, Paris, 504 pp.
- (1904). *Les plantes dans l'Antiquité et au Moyen-Age*, 1^{re} partie: *Les plantes dans l'Orient classique. II. L'Iran et l'Inde*. Bouillon, Paris. 657 pp.
- KADRY, A. & S. A. KAMEL (1955). Cytological studies in the two tetraploid species *Allium kurrat* Schweinf. and *Allium porrum* L. and their hybrid. *Svensk Bot. Tidskr.* 49: 314-324.
- & S. A. KAMEL (1959). Morphological studies in *Allium kurrat* Schweinf. A. *porrum* L. and their hybrid. *Svensk Bot. Tidskr.* 53: 185-199.
- KHOSHOO, T. N., C. K. ATAL & V. B. SHARMA (1960). Cytotaxonomical and chemical investigations on the north-west indian garlics. *Res. Bull. Punjab Univ., New Ser., Sci.* 11: 37-47.
- KNOTT, J. E. (1957). *Handbook for vegetable growers*. Wiley, New York. 238 pp.
- KOLEV, N. (1970). Mechanised cluster cultivation of leek for human consumption. *Grad. Loz. Nauka* 7: 46-56.
- KOLLMANN, F. (1971a). *Allium ampeloprasum*, a polyploid complex. I. Ploidy levels. *Israel J. Bot.* 20: 13-20.
- (1971b). *Allium ampeloprasum* L. in Israel (taxonomy). *Israel J. Bot.* 20: 263-272.
- KOŁOTA, E. (1970). Wpływ uprawy z siewu i rozsady dwóch odmian porów na wysokość i jarość plonu. *Zesz. Nauk. Wysz. Szk. Roln. Szczec.* 32: 175-183.
- (1971). Wpływ metody uprawy na zimowanie w gruncie dwóch odmian porów. *Roczn. Nauk Roln., Ser. A, Rosl.* 97: 121-135.
- KOUL, A. K. & R. N. GOHIL (1970). Cytology of the tetraploid *Allium ampeloprasum* with chiasma localization. *Chromosoma* 29: 12-19.
- KURITA, M. (1955). Chromosomes studies of several *Allium*-plants. *Jap. J. Genet.* 30: 206-210.
- LABEYRIE, V. (1956). Observations sur la teigne du poireau (*Acrolepia assectella* Zeller). *Rev. Zool. Agric. Appl.* 1-3: 1-6.
- (1966). *Sous-famille des Acrolepiinae*. In A. S. BALACHOWSKI, *Entomologie appliquée à l'agriculture*, t. II; *Lépidoptères*, 1^{er} vol. Masson, Paris, pp. 233-249.
- LAMARCK, J.-B. de & A. de CANDOLLE (1805). *Flore française, ou descriptions succinctes de toutes les plantes qui croissent naturellement en France, disposées selon une nouvelle méthode d'analyse et précédées par un exposé des principes élémentaires de la botanique*, t. III. Agasse, Paris. 731 pp.
- LAUMONNIER, R. (1963). *Cultures maraîchères*, t. II: *Légumes feuilles, légumes racines, légumes bulbeux*. In *Nouvelle encyclopédie agricole*. Baillière, Paris. 291 pp.
- LEROY, A. (1941). *Culture des Alliées potagères (oignon, poireau, ail, échalote, ciboule)*. Bibliothèque vie pratique, Hachette, Paris. 76 pp.
- LEVAN, A. (1940). Meiosis of *Allium porrum*, a tetraploid species with chiasma localization. *Hereditas* 26: 454-462.
- LEVY, D. & N. KEDAR (1970). Effect of ethrel on growth and bulb initiation in onion. *Hortscience* 5: 80-82.
- LINNÉ, C. (1764). *Species plantarum, exhibentes plantas rite cognitatas ad genera relatas, cum differentiis specificis, nominibus trivialibus, synonymis selectis, locis natalibus, secundum systema seculale digestas*. T. I (editio tertia). Trattner, Vienne. 784 pp.
- LITYŃSKI, M. & Z. CHUBODA (1963). Wpływ temperatury na zdolność kielkowania nasion pietruszki (*Petroselinum sativum* Hoffm.) i pora (*Allium porrum* L.) o różnej wilgotności, przechowywanych w szczelnym opakowaniu. *Biul. Warzywniczy* 9: 327-335.

- LOISELEUR-DESLONGCHAMPS, J. L. A. (1819). *Manuel des plantes usuelles indigènes, ou histoire abrégée des plantes de France, distribuées d'après une nouvelle méthode contenant leurs propriétés et leurs usages en médecine, dans la pharmacie et dans l'économie domestique...* Méquignon, Paris. 672 pp.
- LOVATO, A. & M. T. AMADUCCI (1964). Examination of the problem of whether dormancy exists in seeds of onion (*Allium cepa* L.) and leek (*Allium porrum* L.). I. A comparative tests of different tetrazolium test techniques. *Proc. Int. Seed Test. Assoc.* 29: 17-26.
- & M. T. AMADUCCI (1965). Examination of the problem of whether dormancy exists in seeds of onion (*Allium cepa* L.) and leek (*Allium porrum* L.). II. Effects of temperature, prechilling and light on germination. *Proc. Int. Seed Test. Assoc.* 30: 803-320.
- MESSIAEN, C. M. & R. LAFON (1970). *Les maladies des plantes maraîchères*. I.N.R.A., Paris. 441 pp.
- & J. P. LEROUX (1968). *Les Allium cultivés reproduits par voie végétative*. I.N.R.A., Station de pathologie végétale du Sud-Est, Montfavet (Vaucluse). 84 pp. photocopiées.
- MORAVEC, J. & S. KVASNIČKA (1968). Příspěvek ke korelačním vztahům vlastnosti světového sortimentu póru (*Allium porrum* L.). *Genet. Šlecht.* 41: 275-282.
- MORRISON, G. (1974). The onion and its relatives. *Horticulture* 52: 64.
- MURÍN, A. (1964). Chromosome study in *Allium porrum* L. *Caryologia* 17: 575-578.
- NYIIRA, Z. M. (1973). Pest status of thrips and lepidopterous species on vegetables in Uganda. *East African Agric. Forest. J.* 34: 131-135.
- PHILBRICK, H. & R. B. GREGG (1975). Plantes compagnes. *Docum. Nature et Progrès* n° 12, 69 pp.
- PRATS, J. (1970). *La fertilisation raisonnée*. Ministère agric., Direct. gén. enseignement études rech., Paris. 93 pp.
- RĂDULESCU, D. (1973a). Recherches morpho-palynologiques sur la famille Liliaceae. *Lucr. Grăd. Bot. București* 1972-73: 133-248.
- (1973b). Liliiflorae. Discussions et considérations phylogénétiques à l'aide de quelques recherches morpho-palynologiques. *Lucr. Grăd. Bot. București* 1972-73: 249-283.
- RAVOLOLOMANIRAKA, D. (1972). Contribution à l'étude de quelques feuilles de Monocotylédones. *Bull. Mus. Hist. Nat. (Paris)*, ser. 3, 2: 29-69.
- REGEL, A. (1875). Alliorum adhuc cognitorum monographia. *Trudy Imp. S.-Peterburgsk. Bot. Sada* 3: 1-266.
- REYNE, M.-L. (1974). *Essai de mise en évidence d'une influence des poireaux développés (3 mois au minimum) sur la germination, la levée et le développement de plantules de poireau*. D. E. A. Biol. Appl., opt. Eco. Exper., Univ. François-Rabelais, Tours. 27 pp.
- ROZIER, F. (Abbé) (1809). *Cours complet d'agriculture pratique, d'économie rurale et domestique et de médecine vétérinaire*, t. 5. Buisson, Paris. 606 pp.
- RÜDIGER, W. (1939). Die Sprossvegetationspunkte einiger Monocotylen. *Beitr. Biol. Pflanzen* 26: 401-443.
- SCHWEISGUTH, B. (1970). Etudes préliminaires à l'amélioration du poireau *A. porrum* L., proposition d'une méthode d'amélioration. *Ann. Amélior. Pl.* 20: 215-231.
- (1972). Note sur la multiplication végétative du poireau. *Ann. Amélior. Pl.* 22: 127-131.
- (1973). Etude de l'hérédité de trois caractères quantitatifs chez le poireau (*Allium porrum* L.). *Ann. Amélior. Pl.* 23: 45-57.
- SEN, S. (1973). Structural hybridity intra- and interspecific level in Liliales. *Folia Biol. (Warszawa)* 21: 183-197.
- SIMONNEAU, P. & G. AUBERT (1963). L'utilisation des eaux salées au Sahara. *Ann. Agron. (Paris)* 14: 859-872.
- SOKOLOV, I. D. (1971). Early stage of the *Allium porrum* L. embryo development. *Citol. Genet.* 5: 555-556.

- SUHONEN, I. (1970). On the storage of the leek. *Acta Agric Scand.* 20: 25-32.
- TAKHTAJAN, A. (1969). *Flowering plants. Origin and dispersal.* Oliver & Boyd, Edinburgh. 310 pp.
- TAYLOR, H. & M. W. CASE (1969). Leek variety trials 1961-1964. *Exp. Hort.* 19: 54-60.
- L. M. FRITH & C. NORTH (1964). Variety trials of vegetables in Scotland. XI. Leeks 1958-1960. *Hort. Res.* 3: 107-114.
- TAYLOR, J. L., R. C. HERNER, D. C. CRESS, H. S. POTTER & D. J. DE WEEUW (1973). Variety and pesticide recommendations for the home vegetable garden. Michigan State Univ. *Coop. Extens. Serv., Extens. Bull. E-760, Farm. Sci. Ser.* 4 pp.
- THIELKE, C. (1948). Beiträge zur Entwicklungsgeschichte unifazialer Blätter. *Planta* 36: 154-177.
- TRAUB, H. P. (1972a). The order Alliales. *Pl. Life* 28: 129-132.
- (1972b). Genus *Allium* L. – Subgenera, sections and subsections. *Pl. Life* 28: 132-137.
- (1975). Class Liliida of superclass Monocotyidra. *Taxon* 24: 453-460.
- TROLL, W. (1939). *Vergleichende Morphologie der höheren Pflanzen*, Erster Band: *Vegetationsorgane*, zweiter Teil. Borntraeger (Nachdruck Verlag, 1967), Berlin, pp. 967-2005.
- TROUVELOT, B. (1964). *Ennemis animaux des plantes horticoles*. In P. GRISVARD, V. CHAUDUN, P. CHOUARD & A. GUILLAUMIN, *Le bon Jardinier, Encyclopédie horticole*, t. I. La Maison rustique, Paris, pp. 523-564.
- VAN DEN BERG, L. & C. P. LENTZ (1974). High humidity storage of some vegetables. *Canad. Inst. Food Sci. Technol. J.* 7: 260-262.
- VED BRAT, S. (1965). Genetic systems in *Allium*. I. Chromosome variation. *Chromosoma* 16: 486-499.
- VERHOYEN, M. (1973). La "striure chlorotique du poireau". II. Note concernant l'épidémiologie du virus. *Parasitica* 29: 35-40.
- & F. HORVAT (1973). La "striure chlorotique du poireau". I. Identification de l'agent causal. *Parasitica* 29: 16-28.
- VESQUE, J. (1885). *Traité de botanique agricole et industrielle*. Baillière, Paris. 976 pp.
- VIENNOT-BOURGIN, G. (1949). *Les champignons parasites des plantes cultivées*, t. I: 1-755 et t. II: 757-1851. Masson, Paris.
- VILMORIN-ANDRIEUX, PH. de (1904). *Les plantes potagères – Description et culture des principaux légumes des climats tempérés*. Vilmorin-Andrieux, Paris. 804 pp.
- VIVIEN DE SAINT-MARTIN, L. (1838) (éd.). *Cours complet d'agriculture ou nouveau dictionnaire d'agriculture théorique et pratique, d'économie rurale et de médecine vétérinaire*, t. 16. Pourrat, Paris. 468 pp.
- VON BOTHMER, R. (1970). Cytological studies in *Allium*. I. Chromosomes numbers and morphology in *Allium* sect. *Allium* from Greece. *Bot. Not.* 123: 518-550.
- VOSA, C. G. (1966). *Seed germination and B-chromosomes in the leek (Allium porrum)*. *Chromosome today*, t. 1: 24-27.
- WEBSTER, A. B. (1969). Manuring and spacing experiments on vegetables. *New Zealand Agric. Res.* 12: 381-416.
- WOOD, A. (1845). *A classe-book of botany, designed for colleges, academies and other seminaries where the science is taught*. Part two: *The natural orders*. Crocker & Brewster, Boston. 474 pp.