

ANALYSE DU CONTEXTE

Les Agrumes comprennent une espèce qui appartient à la famille des Rutacées, sous-famille Aurantioideae, groupe Citreae.

Les agrumes sont d'origine orientale subtropicale ; cependant, depuis des siècles ils se sont adaptés et répandus dans le bassin méditerranéen et ont acquis une grande importance économique, surtout dans les régions méridionales de notre pays où le climat est plus favorable à leur physiologie. Ils sont largement cultivés aussi le long des côtes du centre et du nord de l'Italie, où ils jouent aussi bien le rôle de plante ornementale.

Au temps de la Renaissance, la Toscane a largement utilisé ces belles plantes dans ses jardins où l'oranger amer créait des espaliers de grande beauté, tandis que les orangers doux et les citronniers, plus sensibles au froid, avaient poussé dans des vases en terre-cuite installés pendant la belle saison dans les coins les plus beaux des jardins. Pendant l'hiver, on rangeait ces vases à l'intérieur de bâtiments spéciaux, les orangeries (dont un exemple est la merveilleuse orangerie du jardin de Boboli à Florence) ; depuis lors, ces plantes ont été étudiées aussi du point de vue agronomique et scientifique.

Les espèces cultivées intéressent 3 genres :

Poncirus, plantes ornementales, utilisées aussi pour produire des porte-greffes qui résistent au froid ;

Fortunella, plantes ornementales qui résistent au froid (parmi lesquelles *F. Japonica*);

Citrus, qui comprend la plupart des agrumes cultivés dont le citronnier (*Citrus limon*), l'oranger doux (*Citrus sinensis*) et amer (*Citrus aurantium*).

De nombreux facteurs conditionnent le développement de ces plantes. Parmi les facteurs biotiques, la maladie la plus néfaste en Italie, appelée le « mal sec », est une trachéomycose qui s'installe dans les vaisseaux ligneux ; l'élément pathogène est un champignon filamenteux (*Phoma tracheiphila*), et la seule défense efficace est l'emploi de variétés résistantes ou peu susceptibles.

Le « mal sec » est une maladie grave des agrumes qui impose une période de quarantaine (Annexe II de la directive 2000/29). L'agent pathogène responsable de cette maladie n'a pas encore été signalé en Corse, mais il existe sur la Côte d'Azur, dans l'Italie continentale et en Sardègne : il peut être transporté par le vent et il se répand à travers le matériel de propagation et le terrain infectés. Ce parasite représente donc un risque potentiel pour la cultivation des agrumes dans le bassin méditerranéen, et en particulier pour le citronnier et l'oranger amer qui sont les espèces les plus sensibles. Il est nécessaire de surveiller et monitorer les pépinières pour une localisation précoce d'éventuels foyers d'infection ; cela permet en même temps de garantir des conditions phytosanitaires optimales, de maintenir les collections et la circulation du matériel de propagation dans le respect des écosystèmes agronomiques insulaires. La variabilité des populations de *P. tracheiphila* est peu connue, ainsi que leur virulence et leur degré de toxicité. L'existence d'un protocole de diagnostic biomoléculaire pour cet élément pathogène permettrait un contrôle plus efficace de sa présence dans les plantations d'agrumes du bassin méditerranéen.

La plupart des zones du bassin méditerranéen où l'on cultive les agrumes est sujette à des changements de genre abiotique (climat, eau, composition du terrain, température, etc.).

Les agrumes infatti se développent dans des zones géographiques semi-arides, ce qui rend nécessaire l'emploi de techniques d'irrigation. La vigueur de la plante dépend de sa tolérance au stress hydrique. De plus, les terrains irrigués présentent des problèmes de salinité importants car l'eau utilisée pour l'irrigation contient des sels qui augmentent l'évaporation selon leur concentration. Le résultat pour les cultures irriguées est la combinaison manque d'eau/excès de sels.

Pendant les vingt dernières années, le nombre de zones irriguées s'est accru d'environ 45% ; cela a permis une augmentation des rendements des cultures mais représente en même temps un danger pour l'agriculture car l'accumulation de sels favorise la désertification.

Le bassin méditerranéen comprend 25 pays : 8 risquent la désertification e parmi eux l'Italie.

De plus, les agrumes appartiennent aux espèces ligneuses plus sensibles à la salinité ; la sélection de variétés résistantes au stress hydrique et salin, ainsi que l'amélioration des techniques agricoles, permettraient donc la sauvegarde des agrumes du bassin méditerranéen et le développement d'une agriculture écosoutenable en raison d'une demande d'irrigation plus faible.

Les différentes espèces et variétés d'agrumes utilisées comme porte-greffe ont des comportements différents vis-à-vis du manque d'eau ou du degré de salinité du terrain, comportements qui oscillent entre la forte sensibilité et la tolérance. Malheureusement, les géotypes qui semblent mieux tolérer les stress abiotiques sont souvent plus sensibles aux maladies. Par exemple, le mandarinier Cléopâtre (*Citrus resini*) est considéré comme l'agrumes qui résiste le mieux à la salinité, tandis que la *Poncirus trifoliata* est célèbre pour sa résistance à la *Tristeza* (maladie virale), à la *Phytophthora* et aux Nématodes, mais elle est très sensible au sel et aux terrains calcaires. De plus, le système des racines est très superficiel (le 80% ne dépasse pas les 40 cm de profondeur) et donc exposé au risque de stress hydrique.

Les améliorations génétiques obtenues à travers des croisements sexuels ont donné des résultats importants (ex. : les hybrides *Citrus x Poncirus*). Malheureusement, cela ne suffit pas à résoudre tous les problèmes liés à la cultivation des agrumes : il reste encore beaucoup à faire.

Une autre difficulté est due à la nature biologique du *Citrus*. La durée de son cycle biologique (5-6 ans de phase juvénile non productive), son caractère hétérozygote et surtout la présence de polyembryonie en empêchent l'amélioration génétique. Des cartes génétiques sur la position des marqueurs moléculaires pourront aider à sélectionner les variétés d'intérêt.

La technique de la fusion des protoplastes provenant de géotypes parentales ayant des caractéristiques intéressantes, a permis d'éviter la méiose. La SRA INRAD-CIRAD et le CIRAD de Montpellier se sont occupés d'étudier les conséquences de la poliploidizzazione sur le phénotype des agrumes. Plusieurs combinaisons de cellules ont été réalisées dans ce but: elles associent différentes espèces et genres d'agrumes et les hybrides somatiques qui en sont dérivés ont été greffés et plantés. D'autres études réalisées par le CIRAD de Montpellier sur le comportement des organismes polypoïdes vis-à-vis du stress salin ont démontré que les auto

tétraploïdes nés du redoublement chromosomique de *Poncirus trifoliata*, du citronnier Carrizo et du mandarinier Willow Leaf sont moins sensibles que les plantes dyploïdes. Ces résultats sont encourageants et nous poussent à chercher l'amélioration génétique à travers l'utilisation de nouvelles combinaisons de cellules (tétraploïdes et alloplastés).

Le choix du Citrus comme plante-modèle a été dicté par l'opportunité d'exploiter le riche germoplasme et la grande compétence de l'U.R. Corse sur ce système végétal. En effet, l'approche biotechnologique est plus difficile avec les arbres qu'avec les plantes herbacées car le nombre de variétés d'arbres est plus faible et les substances interférentes plus nombreuses.

Les résultats obtenus pourront être utilisés comme modèle de recherche qui pourra être appliquée à d'autres espèces d'arbres ayant un intérêt agronomique dans le bassin méditerranéen.

La Sardaigne et la Corse auront ainsi contribué à la sauvegarde de leur patrimoine agronomique, avec des répercussions économiques importantes.

En ce qui concerne la Toscane, qui ne possède pas une tradition de production des agrumes, le Citrus peut être employé comme plante ornementale dans la récupération du vert public et des terrains marginaux dans le but de réduire le développement de la désertification.

Enfin, la sélection d'une variété d'agrume capable de résister à plusieurs facteurs de perturbation et en particulier au stress hydrique/salin permet aux trois Régions de s'imposer au niveau de la Coopération Internationale pour le développement de l'agriculture éco-compatible dans les pays du Tiers Monde.