

REFLEXIONS SUR CERTAINS PROBLEMES PARTICULIERS POSES PAR L'IRRIGATION GOUTTE A GOUTTE

par L. SINE

Faculté des Sciences Agronomiques de l'Etat, Department du Génie Rural, Gembloux, Belgique.

INTRODUCTION.

Toute nouvelle technique entraîne, avec son introduction, ses dévots et ses contradicteurs.

L'irrigation goutte à goutte ne fait pas exception à cette règle.

Il peut donc paraître présomptueux de vouloir intervenir dans cette discussion.

Nous tenterons cependant cette approche en nous appuyant autant sur des impressions de visites, sur des témoignages oraux que sur des publications.

Nous nous restreindrons, volontairement, aux points suivants:

- l'économie en eau
- la qualité de l'eau
- les rendements agricoles
- le coût des investissements
- les frais de main-d'oeuvre.

L'économie en eau:

Nous avons, lors d'un autre exposé, tenté d'évaluer les besoins réels en eau des plantes cultivées et nous espérons avoir démontré que le problème n'est pas simple.

A priori, lorsque la culture envisagée a une couverture suffisante, (de l'ordre de $\frac{2}{3}$ ou plus), ses besoins sont équivalents à l'évapotranspiration potentielle et un système ne peut être préféré à un autre que s'il possède un coefficient d'uniformité supérieur.

Le coefficient d'uniformité de l'irrigation goutte à goutte semble, avec une installation vendue par une firme qui a fait ses preuves, pouvoir être supérieur à celui de l'aspersion.

Encore faut-il rencontrer cette firme, et utiliser le matériel avec la surveillance adéquate en ce qui concerne les préventions en matière d'obstruction. Les observations de tous les jours montrent que cette situation théorique n'est pas aussi courante que certains vendeurs d'appareils ne l'affirment. ROLLAND (rapport F.A.O.) cite le cas d'appareils commerciaux présentant des variations de plus de 50% par rapport au débit nominal.

L'économie ne peut donc porter que sur la période où la végétation ne couvre pas suffisamment le terrain et où la surface mouillée est moindre que lors de l'aspersion.

Encore faut-il que cette situation du sol mouillé ne soit pas beaucoup plus fréquente lors d'irrigation goutte à goutte que lors d'aspersion.

L'avantage de l'économie en eau sera donc sensible dans le cas de sols sableux aux régions désertiques à forte évapotranspiration potentielle, c'est à dire dans le cas où les doses d'irrigation ne peuvent être élevées mais sont fréquentes.

Pour des situations opposées, l'avantage « observé » d'économie en eau devrait être analysé avec circonspection; il risque sinon d'être lié à une mauvaise technique d'irrigation par aspersion.

On a souvent porté au passif de l'irrigation les pertes élevées par évaporation qui auraient été observées en climat chaud et aride.

Cette opinion repose, presque toujours, sur l'analyse des mesures faites par CHRISTIANS en 1942, en Californie, à partir de pluviomètres. Lors de journées sèches et chaudes, il ne récupérait dans les pluviomètres installée autour d'un asperseur qu'une partie fortement réduite du débit distribué par les arroseurs.

L'analyse de ces résultats via une technique plus élaborée (KOHL ASAE 1972 p. 264, KRAUS ASAE, 1966 p. 642) montre combien cette opinion est simpliste, en raison de la difficulté de tenir compte

- des pertes liées aux gouttes adhérant aux parois des pluviomètres;
- de la déduction des pertes par rapport à l'évapotranspiration potentielle.

Citons KOHL:

« La plupart des pertes par évaporation retenues contre l'irrigation par aspersion devraient probablement être attribuées à l'instrument de mesure ».

Signalons, à titre documentaire, que des agriculteurs, utilisant le goutte à goutte depuis plusieurs années, ne font pas de distinction entre leur consommation en eau par aspersion et par goutte à goutte, en cultures maraichères ou pour des palmiers dattiers en conditions désertiques.

Ces agriculteurs calculent leur dose d'irrigation en la rapportant à l'évaporation WB d'un bac classe A, type Weather Bureau via la formule classique:

$$I = \alpha \text{ WB}$$

avec $\alpha = 0,8$.

GOLDBERG, promoteur de la méthode goutte à goutte en climat très aride, recommande $\alpha = 0,7$.

La valeur $\alpha = 0,8$, utilisée par les praticiens nous paraît devoir être mise en rapport avec les observations de HILER et HOWELL (1973).

Expérimentant avec α compris entre 0,6 et 0,7, ils obtiennent les meilleurs rendements, par volume d'eau utilisé mais n'obtiennent pas les productions économiques maxima (pour une culture de sorgho).

Signalons également une information communiquée par des planteurs de bananes, aux Canaries, pour lesquels l'avantage économique en eau du système goutte à goutte est déterminant.

La qualité de l'eau:

Dans le cas d'eau saumâtre et pour des plantes sensibles aux brûlures des feuilles (citrus, avocats) il semble que l'avantage en faveur du goutte à goutte soit déterminant.

Dans le désert d'Arava, au Nord de la Mer Rouge, avec des températures atteignant couramment 38 à 40°C, accompagnées d'une humidité relative de 15 à 220% (évaporation d'un bac Weather Bureau de 16 mm par jour, en moyenne en Juin-Jullet-Août) on a pu cultiver des concombres et des melons sur sols sableux avec de l'eau contenant 1,5 gr de sel par litre (conductivité électrique de 3 à 3,5 millimhos), l'aspersion étant pratiquement impossible, dans ces conditions, avec cette qualité d'eau.

Les rendements agricoles:

Ici encore les opinions émises ne sont pas nécessairement convergentes.

Analysant une première série d'expériences réalisées en France, ROLLAND écrit:

« on peut croire que, dans les conditions du climat français, l'irrigation goutte à goutte ou localisée ne produit pas une augmentation substantielle des récoltes par rapport aux autres systèmes d'irrigation ».

Cette opinion semble contradictoire avec celle de Halevy et al qui, analysant les résultats d'une enquête, concluent à un avantage généralisé pour l'irrigation goutte à goutte pour ce qui concerne:

- les culture maraichères;
- les vergers d'arbres à feuilles caduques.

Il n'y aurait pas de réponse favorable dans le cas des agrumes ou des avocats.

Une analyse plus poussée de l'enquête fait ressortir que beaucoup d'expériences citées ne permettent pas une comparaison stricte. La plupart des situations reprises dans l'enquête, ne procédaient pas d'une expérimentation stricte.

En général, la périodicité des irrigations par le système goutte à goutte était beaucoup plus courte que pour l'aspersion. Cette remarque est générale pour la comparaison faite lors de l'irrigation des vergers.

Pour les exemples cités avec différences de rendement indiscutables, d'autres raisons pouvaient être invoquées: eaux saumâtres, sols peu rétentifs, etc...

Les résultats de récentes expériences, effectuées en France en 1972 et 1973, et relatées par CHOSSAT (Colloque National de Bordeaux), sont loin de jeter une clarté totale sur ce sujet.

Coût des investissements:

Pour évaluer le coût comparatif des investissements entre irrigation goutte à goutte et aspersion, il importe de comparer des choses comparables.

GOLDBERG (1971) admet que l'investissement d'une surface irriguée par aspersion représente un total de 3000 à 4000 dinars par ha, les frais annuels se situent à environ 300 dinars par ha.

Pour l'irrigation goutte à goutte, on aboutit aux investissements comparatifs suivants par ha:

1) 3.300 dinars pour une bananeraie (dont 2000 Da pour 2500 m de tuyaux 16 mm avec 1 arroseur par m).

2) 3.400 dinars pour une orangerie (dont 2100 Da pour 2600 m de tuyaux 16 mm avec 1 arroseur par m).

3) 4.700 dinars pour une plantation de café (dont 3200 Da pour 5000 m de tuyaux 12,5 mm avec 1 arroseur par m).

4) 10.600 dinars pour une exploitation maraichère (dont 8600 Da pour 8000 m de tuyaux 12,5 mm avec 1 arroseur tous les 0,5 m).

Ces prix doivent être considérés comme comparatifs et non absolus.

Le coût essentiel reste:

- la conduite de polyéthylène servant de rampe d'arrosage;
- l'arroseur.

L'équipement, en tête du système, coûte dans les mêmes conditions le prix ± 8.50 dinars par ha.

En 1974, ROLLAND (Bulletin Technique d'Information, n. 286 Janvier 1974) cite les valeurs suivantes:

— irrigation goutte à goutte en vergers 1600 à 3200 Da par ha (selon l'équipement d'arrosage);

— irrigation goutte à goutte en cultures maraichères 4000 à 10.000 Da par ha).

Ces valeurs correspondant sensiblement aux valeurs citées par GOLDBERG en 1971 et reflètent la même opinion.

Il faut d'ailleurs noter, à cet égard, qu'il ne faut pas, sous prétexte de réaliser des économies d'investissement, aboutir, en fait, à un sous-dimensionnement de l'adduction.

En effet, on peut tenter de réduire ce coût en calculant les dimensions « au plus juste ».

KOHL et HILER (ASAE, 1974, pp. 902-907) préconisent de satisfaire le débit de pointe en recourant à une alimentation presque continue. Ces auteurs postulent en outre que le débit de pointe est celui correspondant à l'aspersion multiplié par un facteur de réduction égal à la couverture relative.

Ceci supposerait par exemple qu'une couverture relative du sol égal à $\frac{2}{3}$

pourrait se satisfaire d'une dose d'irrigation égale à $\frac{2}{3}$ de celle prévue pour l'aspersion.

Nous préférons suivre l'opinion de ROLLAND (1974, Colloque de Bordeaux) qui écrit:

« On est pas très sûr, actuellement du rythme et des doses d'irrigation correspondant aux besoins des plantes. Aussi convient-il de ne pas trop chercher à mettre en place un réseau dont la potentialité serait ajustée aux économies en eau que l'on espère.

Il faudrait, au contraire, prévoir une marge de sécurité qui ne coûte pas tellement cher et de la sorte, mettre en place un équipement suffisamment puissant pour combler de forts déficits hydriques accidentels ».

Economie de main-d'oeuvre:

Pour ROLLAND, c'est l'avantage principal du système, dans les conditions de l'économie agricole française. Cet avantage semble également à la base de l'extension du système goutte à goutte aux U.S.A.

Nous souscrivons volontiers à cette opinion.

CONCLUSIONS.

Pour ce qui nous concerne, et vu l'état actuel de nos informations personnelles, nous **sommes convaincus** des avantages déterminants de l'irrigation goutte à goutte, par rapport à l'aspersion quand il s'agit:

- de cultures sous abri
- de la réduction de main-d'oeuvre et de la faillite d'automatisation
- de l'emploi d'eaux saumâtres sur des cultures sensibles
- d'économiser de l'eau nécessaire à des cultures de plantes sensibles à la sécheresse, en conditions à très forte évapotranspiration potentielle et installées sur des sols peu rétentifs.

BIBLIOGRAPHIE

- ROLLAND L., 1973 - « *An examination of trickle irrigation techniques including their application with water of different qualities* ». Irrigation and drainage paper n. 14 pp. 4-74 FAO Rome.
- HALEVY I., BOAZ M., ZOHAR Y., SHANI M. et DAN H., 1973 - « *Trickle irrigation* ». Irrigation and drainage paper n. 14 pp. 75-120 FAO Rome.
- CELESTRE P., 1973 - « *Report on drip irrigation and similar methods* ». Irrigation and drainage paper n. 14 pp. 121-146 FAO Rome.
- WATERFIELD A., 1973 - « *Trickle irrigation in the United Kingdom* ». Irrigation and drainage paper n. 14 pp. 147-153 FAO Rome.
- HOWELL et HILER, 1974 - Transactions ASAE, pp. 902-907.
- SHMUELI et GOLDBERG, 1971 - « *Sprinkle, furrow and trickle irrigation of naik melon in an arid zone* ». Hort. Science Vol. 6 n. 6, pp. 557-559.
- GOLDBERG et SHMUELI, 1971 - « *Sprinkle and trickle irrigation of green pepper in an arid zone* ». Hort Science Vol. 6 n. 6, pp. 559-562.
- SHMUELI et GOLDBERG, 1971 - « *Emergence, early growth and salinity of five vegetable crops germination by sprinckle and trickle irrigation in an arid zone* ». Hort Science Vol. 6 n. 6, pp. 562-565.
- GOLDBERG et SHMUELI, 1971 - « *The effect of distance from the tricklers on soil salinity and growth and yield of sweet corn in an arid zone* ». Hort Science Vol. 6 n. 6, pp. 565-567.
- KOHL, 1972 - « *Sprinckler precipitation pape essors* ». Transactions ASAE Vol. 15 n. 2, pp. 264-266.
- HILLER et HOWELL, 1973 - « *Grei sorghum response to trickle and subsurface irrigation* ». Transactions ASAE Vol 16 n. 4, pp. 799-803.
- ROLLAND L., 1974 - « *Développement des nouvelles techniques d'irrigation en France* ». Bulletin technique d'information n. 286.
- CHOSSAT M., 1974 - « *Expérimentations dans le Sud-Ouest* ». Colloque national de Bordeaux, pp. 87-95.