

ADAPTER LA CONDUITE DES IRRIGATIONS DES POMMES DE TERRE AUX CONTRAINTES DE RESSOURCE EN EAU

J.Marc DEUMIER, F.Xavier BROUTIN – ARVALIS Institut du végétal
Caroline SURLEAU – ALTERNATECH AGRO-TRANSFERT

L'hiver 2004-2005 particulièrement peu pluvieux avait peu rechargé les nappes et avait fait craindre le pire pour l'été 2005. Fort heureusement dans la majorité des régions, des pluies estivales ont pris le relais des nappes et des rivières déficientes.

Le contexte climatique de l'hiver 2005-2006 n'est pas plus favorable. Les cumuls des pluies du 1^{er} octobre 2005 au 30 avril 2006 atteignent tout juste les valeurs du 2^{ème} décile (2 années sur 10) à Saint Quentin (02), Beauvais (60), Orléans (45) et sont proches ou inférieurs à ce même cumul l'hiver précédent. En Champagne Ardenne, ce cumul est inférieur au cumul du 2^{ème} décile (Fagnières (51) et Troyes (10)) et la situation est donc particulièrement délicate (figures 1 à 3).

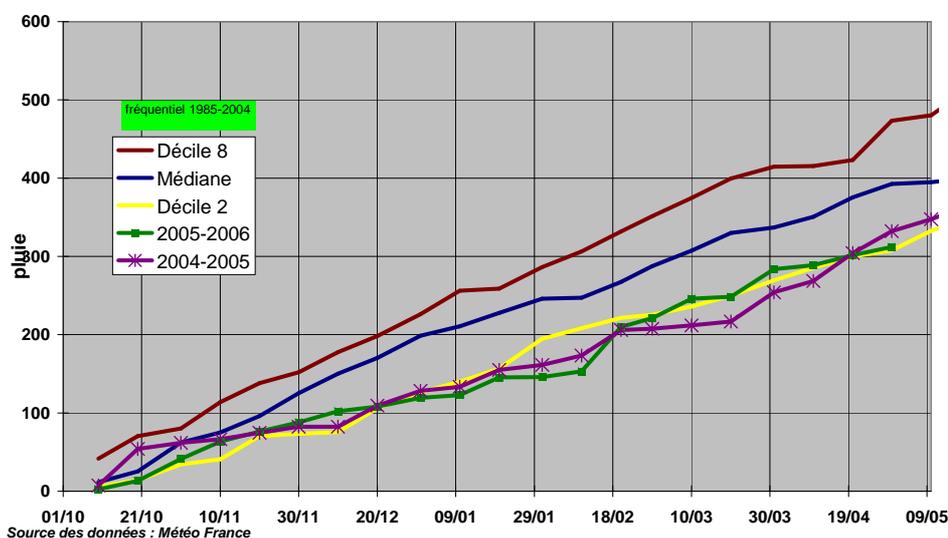


Figure 1 - Evolution de la somme des pluies à Saint Quentin au cours de la campagne 2005-2006

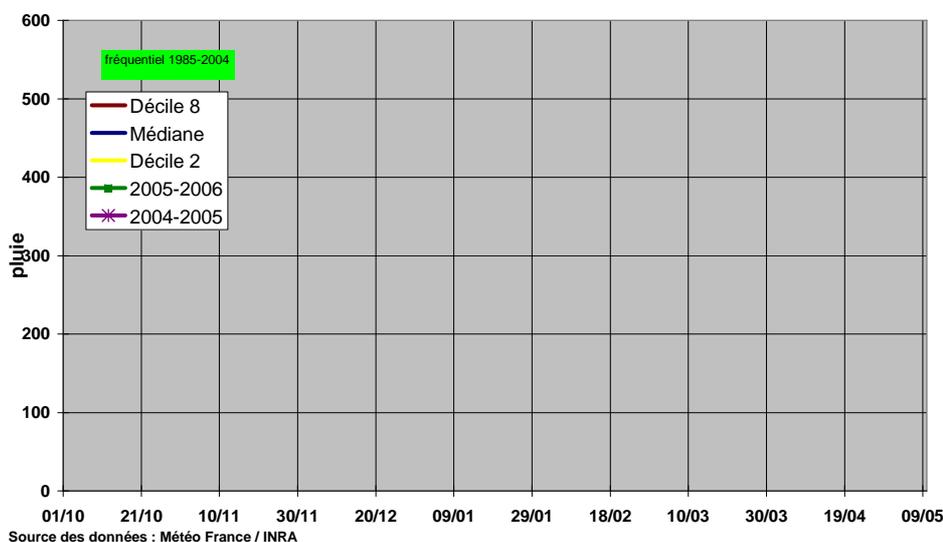


Figure 2 - Evolution de la somme des pluies à Fagnières au cours de la campagne 2005-2006

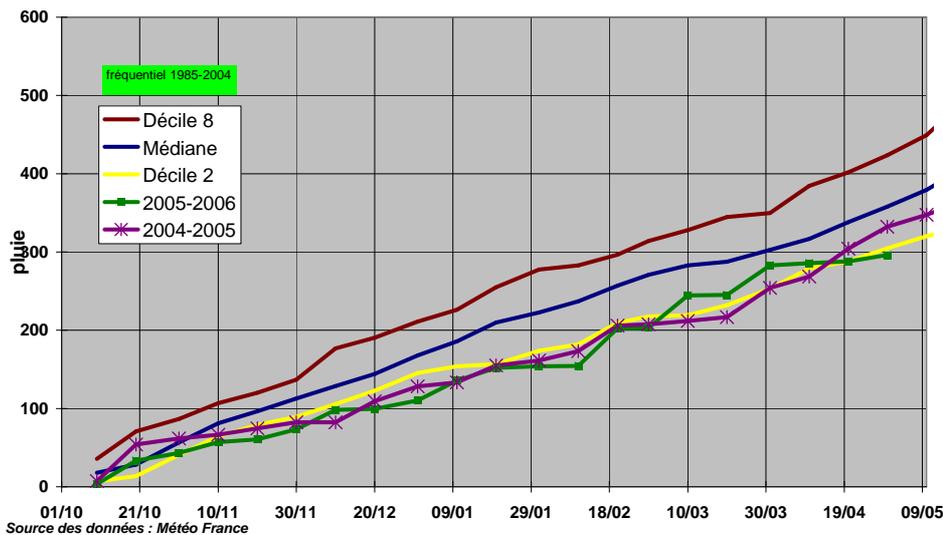


Figure 3 - Evolution de la somme des pluies à Orléans-Bricy au cours de la campagne 2005-2006

La situation au niveau des nappes et des rivières est la conséquence de deux hivers peu pluvieux : cf. encadré 1 pour la Picardie.

Une recharge tardive mais maintenant bien engagée



La recharge commencé depuis deux mois se poursuit. La pluie tombée ce mois-ci en quantité juste suffisante est conforme aux moyennes saisonnières.

Dans l'Aisne, la plupart des nappes enregistrent une remontée des niveaux qui restent souvent inférieurs à ceux de 1997, dernière année sèche de référence.

Dans l'Oise, la nappe de craie remonte majoritairement sauf dans le sud du département.

Dans la Somme la recharge continue dans des proportions proches de 1997 et de l'an dernier.

Les cours d'eau de la région affichent une situation plus contrastée les niveaux augmentent et la recharge se poursuit.

Dans le nord de l'Aisne les rivières ont de débits proches des moyennes par leur réactivité aux pluies, la Serre et l'Ourcq.

Dans le département de la Somme en raison de la forte inertie de la nappe les cours d'eau ont très peu réagi aux pluies et restent très bas.

Mais c'est dans l'Oise que la situation demeure la plus préoccupante avec des débits record pour l'Aronde, l'Automne et la Sainte-Marie.

Encadré 1 - Bulletin de situation hydrologique fin mars 2006 DIREN Picardie



Encadrement réglementaire de la ressource en eau en Picardie

Compte tenu de ce contexte climatique et hydrologique, l'administration a pris les devants et des réglementations départementales, plus ou moins négociées avec les utilisateurs dont la profession agricole, sont prêtes pour gérer au mieux la ressource en eau.

Dans l'Aisne, un arrêté cadre prévoit une gestion volumétrique (2.500 m³/ha pour les pommes de terre de consommation, 2.000 m³/ha pour les plants et primeurs, 1.800 m³/ha pour les pommes de terre féculées), limitée elle-même par des restrictions d'irrigation par périodes horaires dépendant des 4 niveaux habituels atteints par les indicateurs hydrologiques : seuil de vigilance, alerte, crise, crise renforcée.

Dans la Somme, l'arrêté « Sécheresse » signé le 22 Mars laisse aux irrigants la possibilité d'opter :

- pour les restrictions par périodes horaires (exemple pour les pommes de terre : seuil d'alerte => irrigation interdite tous les jours de 12h00 à 18h00),
- pour la gestion volumétrique basée sur un volume de référence (2.300 m³/ha pour les pommes de terre de consommation, 1.200 m³/ha pour les plants, 1.500 m³/ha pour les pommes de terre féculées) dont la part restante décroît en fonction des niveaux des indicateurs hydrologiques. La gestion volumétrique est aussi accompagnée de restriction par période horaire. Par exemple pour les pommes de terre, en seuil d'alerte, réduction du volume résiduel consommable de 64 % et interdiction d'irriguer le samedi et le dimanche de 9h à 18h. En cas de crise, la diminution du volume résiduel sera proche de 50 % avec en plus des interdictions le mercredi, samedi et dimanche de 9h à 18h.

Dans l'Oise, l'arrêté du 21 Mars prévoit des restrictions par périodes horaires dépendant des seuils et des petites régions.

Les besoins en eau de la pomme de terre en ressource en eau confortable

Pour l'irrigation du maïs grain, selon une norme couramment admise, on considère que les moyens d'irrigation (débit et volume) doivent permettre de satisfaire les besoins en eau au moins 8 ans sur 10 ; on tolère donc que les besoins en eau ne soient pas totalement couverts les 2 années les plus sèches. On fait alors l'hypothèse que le surplus d'investissement pour créer la ressource en eau (barrage) et la distribuer (pompe, réseau et matériel d'irrigation) est trop élevé pour le gain qu'il procure seulement 2 années sur 10.

Pour la pomme de terre, nous avons repris le même raisonnement et avons gardé cette norme. Compte tenu de la marge dégagée par cette culture, nous devons nous interroger pour décider de conserver le ratio 8 ans sur 10 ou de l'augmenter à 9 ans sur 10 par exemple.

Les besoins en eau d'irrigation varient pour chaque région selon le climat, le type de sol et la variété de pomme de terre. Des essais mis en place par ARVALIS - Institut du végétal / ITPT depuis 1996 à Villers-Saint-Christophe (02) ont permis de quantifier les besoins en eau d'irrigation pour les sols de limon profonds du Santerre. Les volumes nécessaires 8 ans sur 10 sont de :

- 1.800 m³/ha pour les variétés demi-précoces de type Bintje pour la production de frite,
- 1.200 m³/ha pour les variétés à chair ferme de type Charlotte.

Le débit nécessaire est de 3,5 mm par jour.

Dans les sols moins profonds, ces volumes sont bien évidemment plus élevés.

C'est **par rapport à ces valeurs de référence** que l'on peut apprécier **l'intensité et le type de restriction** auquel on est confronté et qui nécessite une **stratégie d'irrigation adaptée**.

Les scénarios de restriction de la ressource en eau

L'objectif de cet article est de décrire les grands principes du pilotage des irrigations en situation de ressource en eau restrictive pour deux types de production : des variétés demi-précoces pour la production de frites et des variétés demi-précoces à chair ferme.

Voici deux exemples de scénarios de contraintes, intégrant volontairement des hypothèses de contraintes plutôt fortes. Ils concernent la région du Santerre et des sols de limon profonds :

- contrainte 1 : gestion volumétrique avec une hypothèse de réduction forte de volume 900 m³/ha pour les variétés demi-précoces pour la production de frites et 600 m³/ha pour les variétés à chair fermes, ce qui correspond à une réduction des apports potentiels de 50 % par rapport aux besoins 8 ans sur 10,
- contrainte 2 : réduction des plages horaires d'irrigation de 50 % chaque jour de la semaine. Elle conduit à une augmentation de la périodicité d'irrigation, nombre de jours entre deux irrigations successives sur la première position : cette périodicité passerait de 7 jours (25 mm tous les 7 jours) soit un débit de 3,5 mm/jour, à 10 jours soit un débit de 2,5 mm/jour.

Les stratégies et les conduites des irrigations

L'objectif des stratégies proposées est de limiter les pertes en année sèche mais aussi d'obtenir un bon rendement et une qualité correcte en année à déficit hydrique modéré.

Stratégie et conduite des irrigations en gestion volumétrique restrictive

La stratégie générale repose sur les principes développés ci-dessous. A partir de ces principes, on établit avant la campagne d'irrigation **un calendrier prévisionnel d'irrigation**. Le calendrier effectif des irrigations dépendra alors des événements climatiques de la campagne (en particulier des pluies) et des événements cultureux (en particulier des stades) :



Variétés pour la transformation (frite) - Type Bintje

- Ne pas irriguer trop tôt pour éviter de créer un nombre de tubercules élevé que l'on risque de ne pas faire grossir après.

- Assurer toutefois un bon développement des tiges et des feuilles pour permettre un grossissement convenable des tubercules.

- Conséquence sur le **calendrier prévisionnel d'irrigation** :

- * centrer les irrigations sur la première partie de la période de grossissement des tubercules : cela permettra de créer un bon couvert foliaire et les pluies permettront de décaler le calendrier d'irrigation effectif vers la deuxième partie du grossissement,
- * réduire la dose d'irrigation unitaire pour augmenter le nombre des irrigations : pour un volume total de 900 m³/ha, préférer 5 fois 18 mm ou 6 fois 15 mm que 4 fois 22-23 mm

Variétés à chair ferme - Type Charlotte

- Irriguer assez tôt pour assurer le nombre de tubercules. Assurer au mieux le remplissage des tubercules.

- Conséquence sur le **calendrier prévisionnel d'irrigation** :

- * centrer les irrigations sur la mise en place du couvert
- * réduire la dose d'irrigation unitaire pour augmenter le nombre des irrigations : pour un volume total de 600 m³/ha, préférer 5 fois 12 mm ou 4 fois 15 mm que 3 fois 20 mm.

Des calendriers prévisionnels indicatifs sont donnés en exemple pour les sols de limon du Santerre et pour des restrictions volumétriques fortes : 900 m³/ha pour des variétés type Bintje et la production de frite et 600 m³/ha pour des variétés à chair ferme type Charlotte (figures 4 et 5).

Ces restrictions volumétriques fortes imposent donc des rythmes prévisionnels d'irrigation très limitants :

- 18 mm tous les 9 jours pour Bintje soit 2 mm/jour au lieu des 3,5 mm/jour requis !
- 12 mm tous les 9 jours pour Charlotte soit 1,3 mm/jour au lieu des 3,5 mm/jour requis !

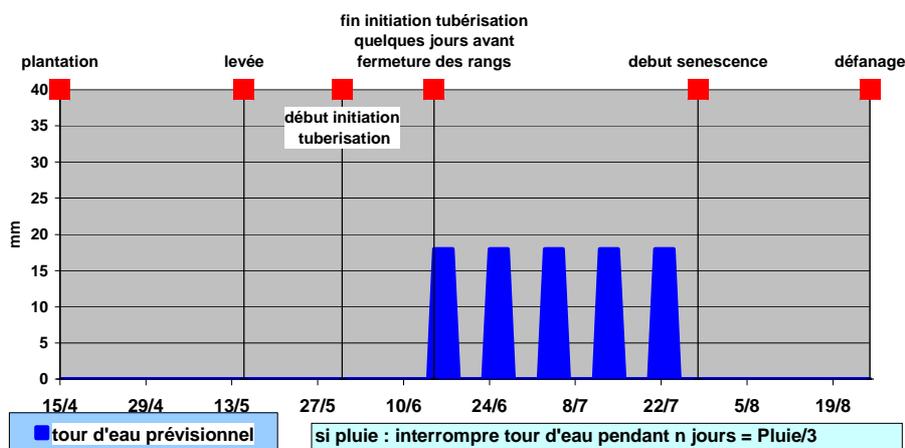


Figure 4 - Calendrier prévisionnel d'irrigation

Variété type Bintje pour frite – Limon du Santerre – Hypothèse de volume autorisé : 900 m³/ha – 5 tours d'eau de 18 mm

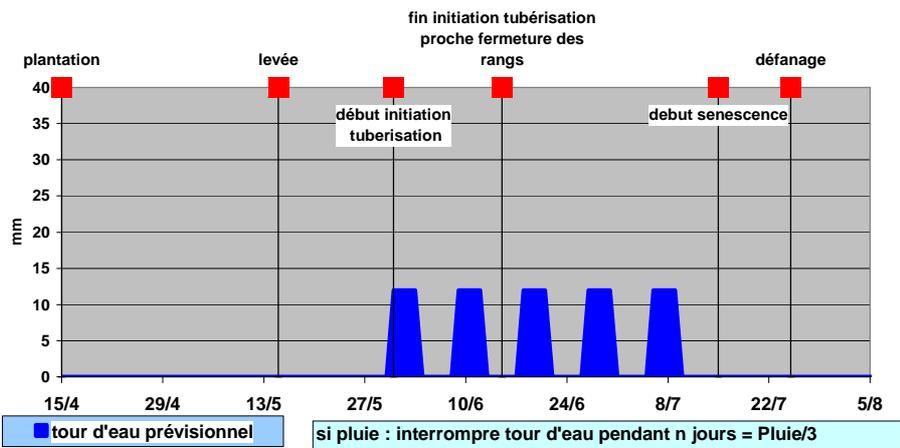


Figure 5 - Calendrier prévisionnel d'irrigation
 Variété type Charlotte – Limon du Santerre – Hypothèse de volume autorisé : 600 m³/ha – 5 tours d'eau de 12 mm

Stratégie et conduite des irrigations dans le cas de réduction des plages horaires d'irrigation

Pour le scénario pris ici comme exemple, cette réduction ferait diminuer le débit journalier possible d'irrigation de 3,5 mm/jour (25 mm tous les 7 jours) à 2,5 mm/jour.

Stratégie et pilotage des irrigations

Les besoins en eau de pointe de la pomme de terre se situent au mois de juillet. La valeur médiane des consommations d'eau de la pomme de terre en juillet à Saint Quentin est comprise entre 4 et 4,5 mm/jour. Dans les conditions normales de débit, le sol et les pluies doivent donc fournir pendant l'été 4,5 mm/jour – 3,5 mm/jour ≈ 1 mm/jour pour couvrir les besoins de pointe.

Pour le scénario de restriction envisagé, pluie et réserve en eau du sol devraient fournir 2 mm/jour.

La stratégie générale sera donc d'anticiper avec les irrigations les besoins de la culture ceci de manière raisonnable en gardant une attitude responsable vis-à-vis de la ressource en eau.

Pour les variétés pour la production de frite, l'irrigation débutera dès le début d'initiation de la tubérisation. Le rythme des irrigations est fixé par la contrainte. On pourra diminuer les doses unitaires d'irrigation et passer de 25 à 20 voire 15 mm si cela permet d'optimiser la durée des positions d'irrigation. par rapport à la contrainte.

En cas de pluie, l'interruption des irrigations sera courte pour bien valoriser les pluies. Dans notre exemple, elle pourra être de n jours $n = \frac{\text{Pluie}}{4}$ au lieu de $n = \frac{\text{Pluie}}{3}$ en situation de débit normal.

Pour les variété à chair ferme, la stratégie d'irrigation sera la même avec toutefois un déclenchement des irrigations dès la levée pour assurer un nombre de tubercules corrects.

Quelque soit le scénario de contrainte, la connaissance de la tension en eau des sols (sondes tensiométriques) est un plus pour prendre les décisions.

Conclusion

Nous avons abordé ici les grands principes de conduite d'irrigation dans deux cas très typés de restriction. Les règles de conduite d'irrigation restent toutefois à préciser. Des programmes de recherche de références sont développés à cette fin.

