



RECYCLAGE DES SOLUTIONS NUTRITIVES

Serge LE QUILLEC



Réglementation en vigueur



**Loi sur l'eau du 3 janvier 1992 - Décret n°93-743
(29-03-93) modifié par Décret n°2003-868
(11/09/03) puis par Décret 2006-881 (17/07/06)
Arrêté du 9 août 2006**

- Rejets d'effluents sur le sol et dans le sous-sol**
 - Tout rejet d'effluents est soumis à Autorisation (quelles que soient les quantités d'N ou de P)



Réglementation en vigueur



- ❑ **Rejets dans les eaux superficielles**
 - Capacité totale des rejets

Déclaration	Autorisation
v [2000 m ³ /j – 10 000 m ³ /j [(ou 5% du débit)	\geq 10 000 m ³ /j (ou 25% du débit)

Ex : 1 ha tomate hors sol : 15-20 m³/j en moyenne
1 ha de fraise hors sol : 8 à 10 m³/j en moyenne

Pas de conséquence pour les serristes



Réglementation en vigueur



❑ Rejets dans les eaux superficielles

- Pollution (flux total de pollution brute)

	Déclaration	Autorisation
N total (kg/j)	[1,2 – 12[≥ 12
P total (kg/j)	[0,3 – 3[≥ 3



Cas d'une fertilisation « tout nitrate » pour 1ha de tomate



Apport de N-NO ₃ (EC de 2,5-2,8)	15 me/l
Apport d'N sur la culture	2800 kg/ha
Teneur moyenne en N-NO ₃ des drains	400-450 mg/l
Masse de N-NO ₃ drainée sur 11 mois	1600 kg/ha
Masse de N-NO ₃ drainée par jour, par ha (moyenne et extrême)	5,3 kg [18,4 kg]

Moyenne N supérieure au seuil de déclaration (1.2 kg/j)
Extrême N supérieur au seuil d'autorisation (12 kg/j)

☞ Conséquences importantes pour les serristes



❑ L'augmentation du coût des engrais

Entre 2006 et 2009 => Doublement du coût de la fertilisation d'une culture de tomate hors sol.

❑ La diminution de la ressource en eau de qualité

☞ Regain d'intérêt pour le traitement des solutions nutritives



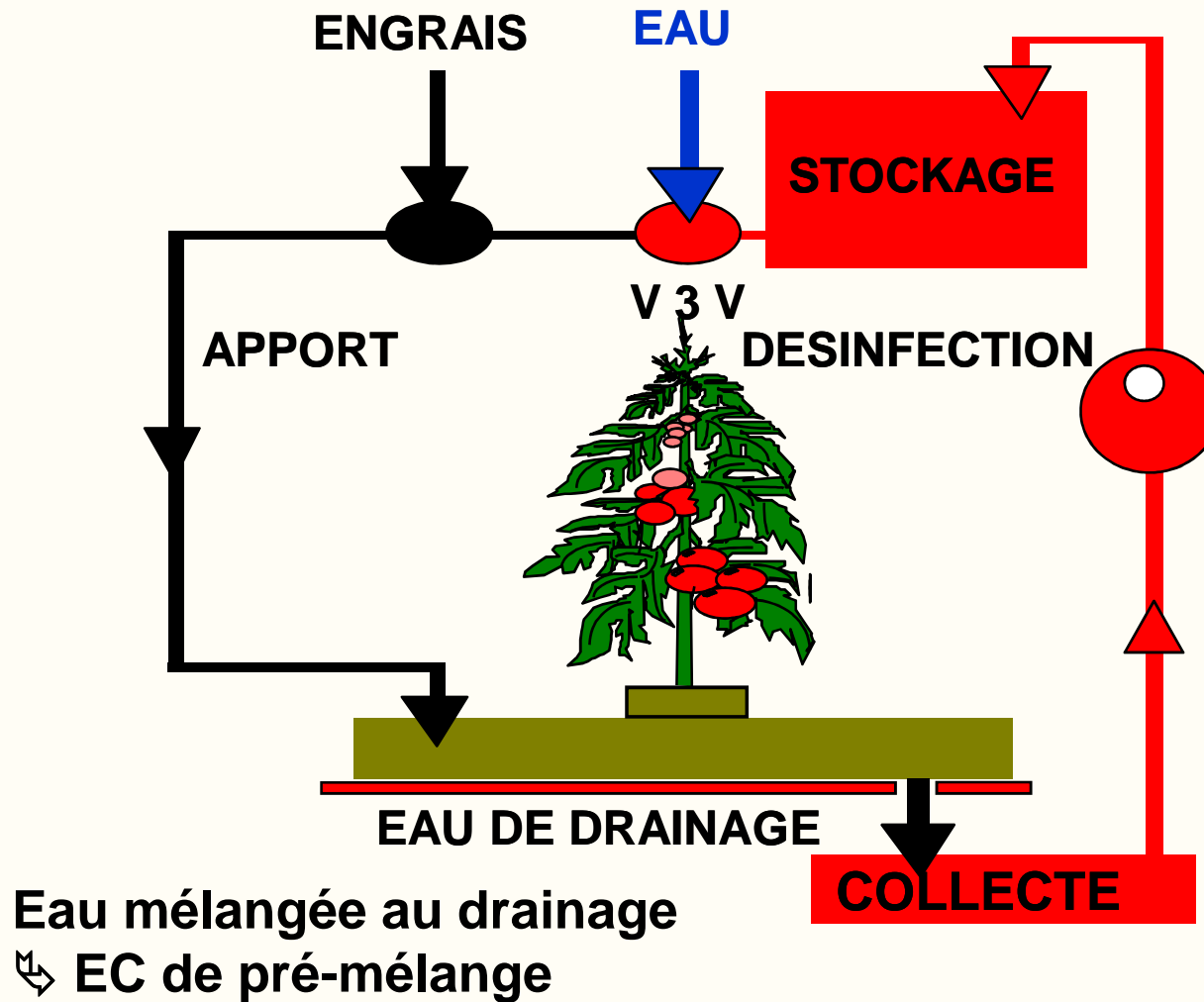
Les traitements des solutions nutritives



□ L'épandage sur des cultures de plein champ

- Le lagunage dans des bassins végétalisés
- Le recyclage sur la culture en place
 - **Contraintes financières (récupération, stockage, désinfection)**
 - **Contraintes techniques liées à la maîtrise sanitaire**
 - **Contraintes techniques liées à la maîtrise minérale**

Principe du recyclage





Contraintes techniques

Qualité minérale des eaux brutes

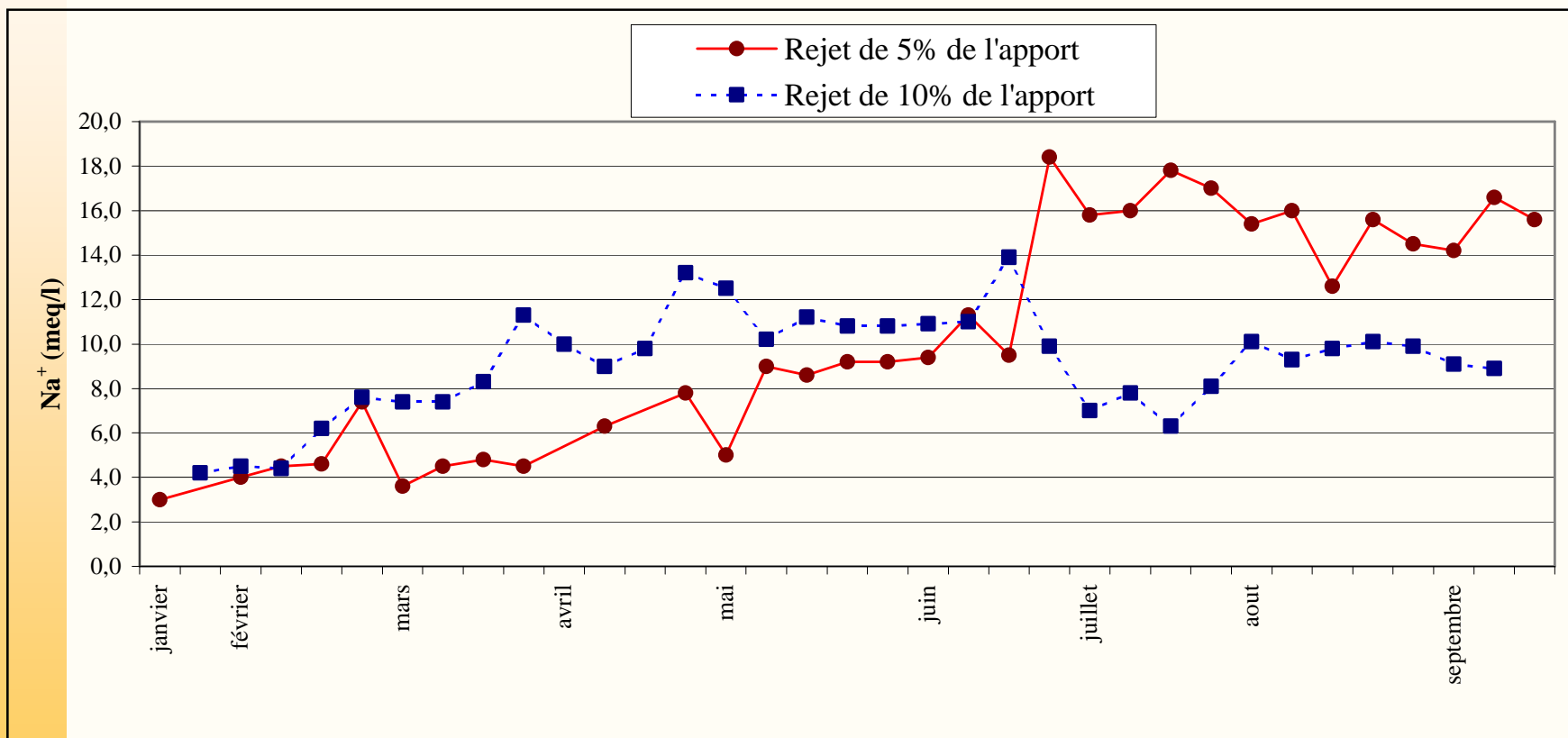


❑ Teneurs limites (me/l)

	Drainage perdu	Drainage recyclé
Na	2.5	1.5
Cl	3	2
Ca	8	6
Mg	4	2
SO ₄	4	3

👉 **Conductivité de l'eau brute < 0,5 mScm**

Accumulation du sodium dans la solution de drainage

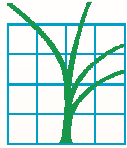


Accumulation Na à 18 meq/l fin juin

Variabilité géographique de la qualité des eaux brutes



	Paimpol	Brest	Nantes	Périgueux	Agen	Vaucluse	Plaine de la Crau	Berre
Calcium et sulfates	-	-			+	+	+	+
Sodium et chlorure	+	+	-	-			-	+



Les solutions aux contraintes techniques



- ❖ **Actions sur la qualité de l'eau brute**
- ❖ **Actions sur la conduite du système**



Les solutions aux contraintes techniques



□ Actions sur la qualité de l'eau brute

- Dilution avec eau de pluie
- Filtration :
 - osmose inverse
 - filtration membranaire

Les solutions aux contraintes techniques



Actions sur la conduite du système



- Epandage sur des cultures de plein champ
- Lagunage dans des bassins végétalisés



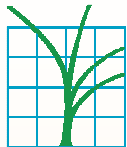
Contraintes techniques

Suivi régulier de la ferti-irrigation



- ❑ **Rééquilibrage solution fertilisante**
 - Moins de Ca, SO₄
 - Plus de NH₄
 - Adaptation suivant le stade cultural
 - Ajustement en fonction des analyses
 - Corrections plus fortes qu'en système perdu

- ❑ **Ajustement en continu des apports**
 - En volume (dose, fréquence)
 - En concentration minérale (Ec)



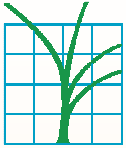
Contraintes techniques

Suivi régulier de la ferti-irrigation



❑ Suivi analytique durant la culture :

- Éviter l'accumulation ou le manque de certains éléments
 - Analyses minérales régulières (1 à 2 fois/mois)
 - Normes d'interprétation identiques au drainage perdu



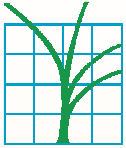
Contraintes techniques

Suivi régulier de la ferti-irrigation



- ❑ **Carence ou excès d'un ion apporté par les engrais**
 - Modification de l'injection ou de la solution mère d'engrais

- ❑ **Excès d'un ion apporté par l'eau**
 - Vidange partielle du drainage et traitement du rejet



Contraintes techniques

Suivi régulier de la ferti-irrigation



❑ Des cas particuliers en recyclage

- Réactivité des substrats
- Teneur en potassium
- Solution d'oligo-éléments tendance accumulation Bore et carence Manganèse
- Procédés de désinfection

CONCLUSION



- ❑ **Le recyclage des solutions drainées exige :**
 - D'utiliser une eau de bonne qualité ionique
 - De gérer précisément la conduite de la ferti-irrigation