

# Plantes aromatiques : adaptation territoriale et sélection variétale

*Philippe GALLOIS - iteipmai*

# Introduction

## Quelques définitions :

- Adaptation territoriale
- Essais multi-locaux

## Essais multi-locaux

### Exigences particulières de ce type d'essai :

- Homogénéisation des protocoles d'expérimentation entre opérateurs
- Standardisation des méthodes d'évaluation

***↳ Diminution du biais lié à l'expérimentation pour tirer des conclusions d'un essai multilocal***

## Quelques exemples

### Essais multilocaux de comparaison de variétés d'origan et de romarin :

- *Essais à la demande l'AIHP*
- *3 opérateurs : iteipmai, crieppam, CA26*
- *Un même objectif : évaluation variétale et adéquation avec un cahier des charges*
- *Plusieurs années d'étude*
- *Des contextes de production différents*

## Évaluation variétale de l'origan

### 4 variétés évaluées :

- Max (VS)
- Alpha (VS)
- Bollier (pop)
- Voltz (clone)

### 3 Conditions de productions différentes :

- condition intensive (en plaine, à l'irriagtion, haute densité ...)
- condition normal (en plaine, en sec ...)
- condition de montagne



# Évaluation variétale de l'origan

## Paramètres étudiés :

- Morphologie des plants
- Comportement vis-à-vis des ennemies des cultures
- principaux paramètres de rendement
  - . rendement total en frais et en sec
  - . rendement en feuilles, en frais et en sec
  - . teneur et rendement en huile essentielle
  - . qualité de l'huile essentielle



# Évaluation variétale de l'origan

## Résultats

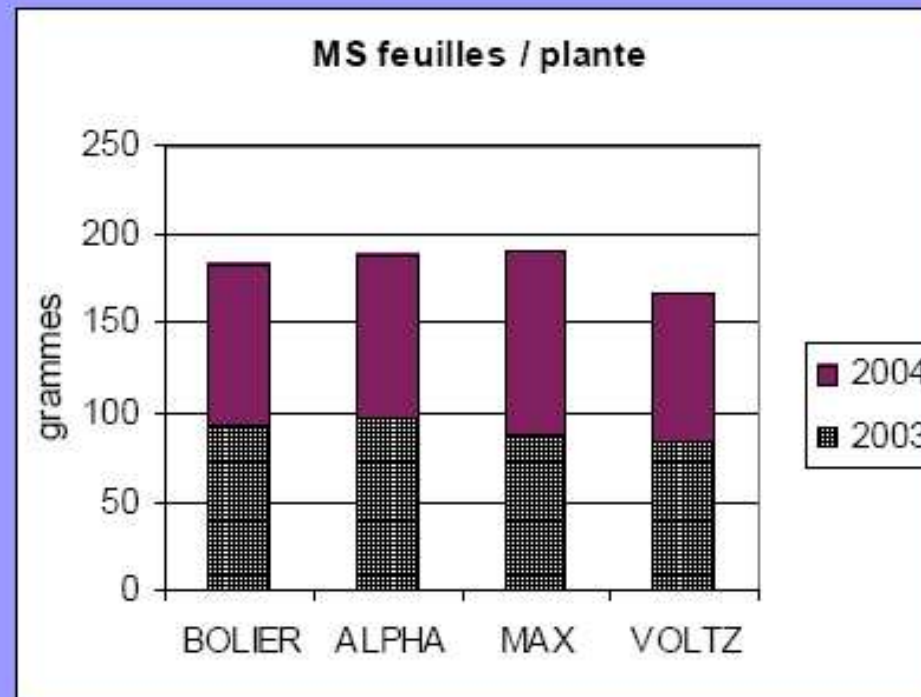
### Morphologie des plants

↳ paramètre assez peu variable d'un essai à l'autre



# Évaluation variétale de l'origan

## Résultats



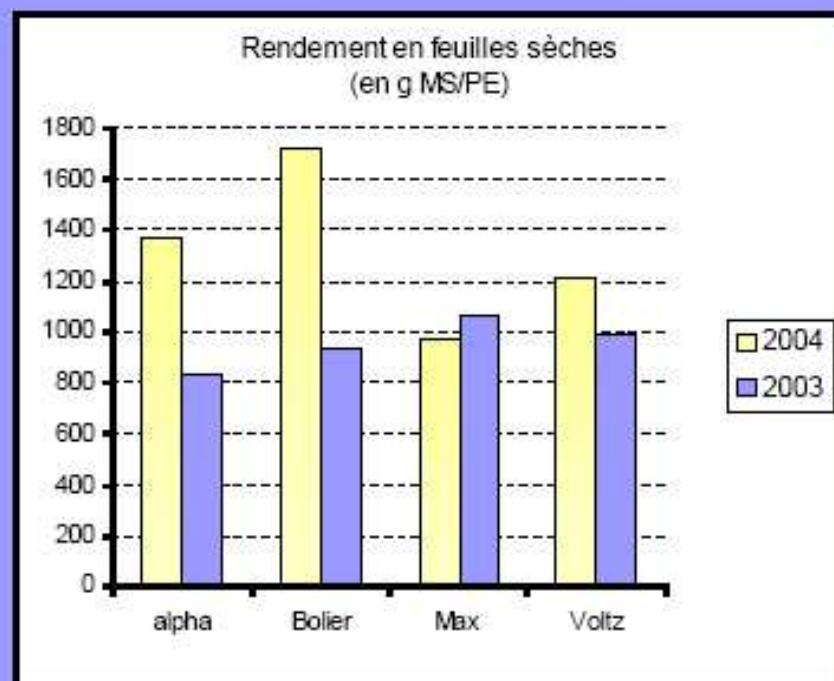
*Crieppam*

*Rendement en feuilles sèches des variétés étudiées*



# Évaluation variétale de l'origan

## Résultats



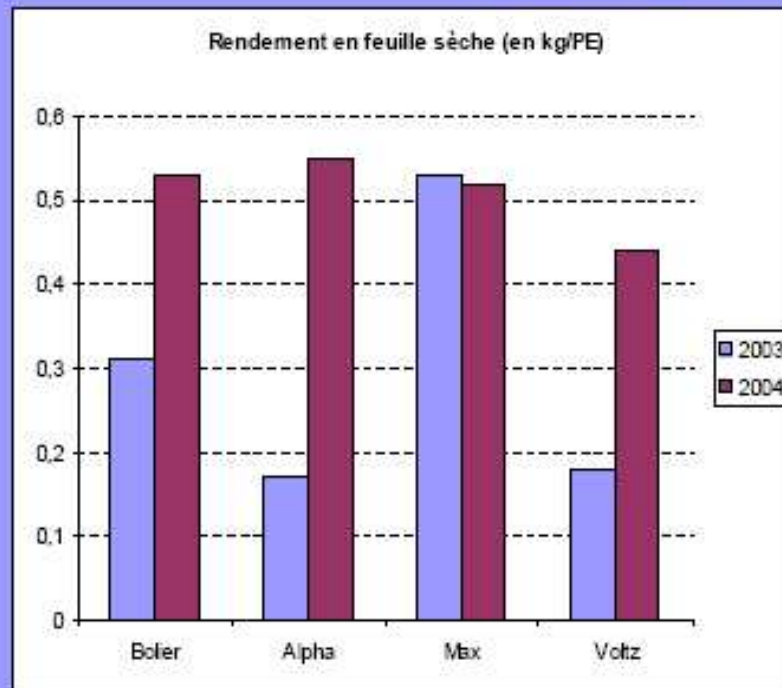
*iteipmai*

*Rendement en feuilles sèches des variétés étudiées*



# Évaluation variétale de l'origan

## Résultats

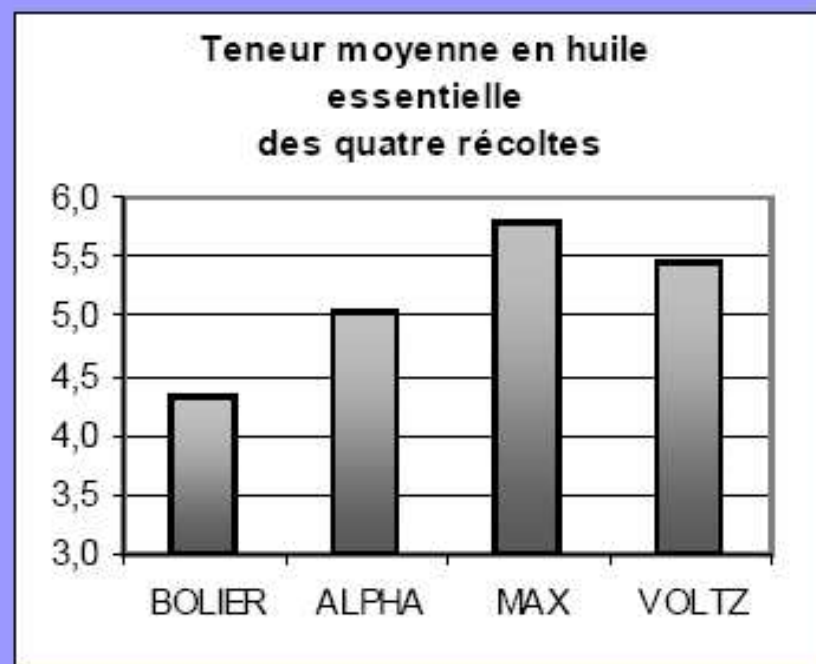


CA26

*Rendement en feuilles sèches des variétés étudiées*

# Évaluation variétale de l'origan

## Résultats



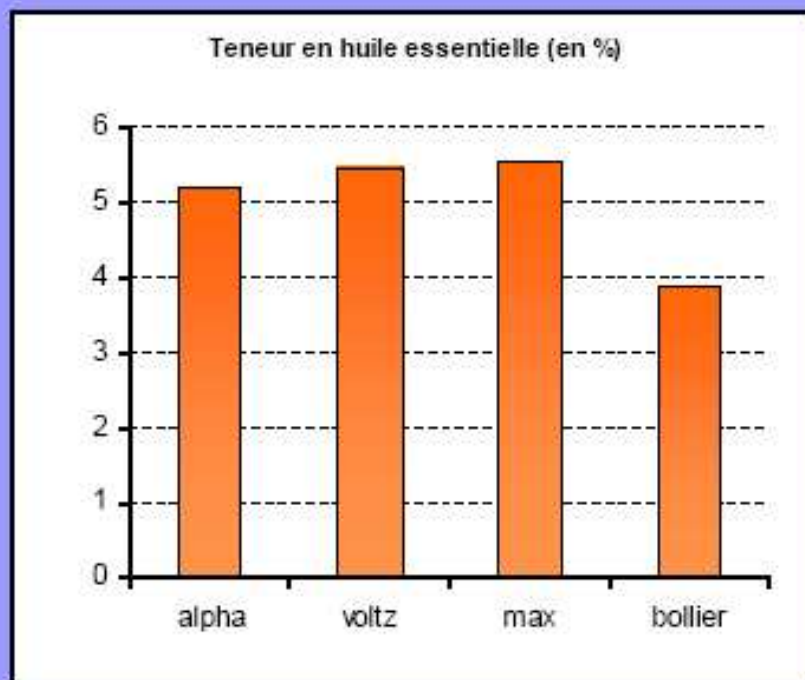
*Crieppam*

*Teneur en huile essentielle des variétés étudiées*



# Évaluation variétale de l'origan

## Résultats

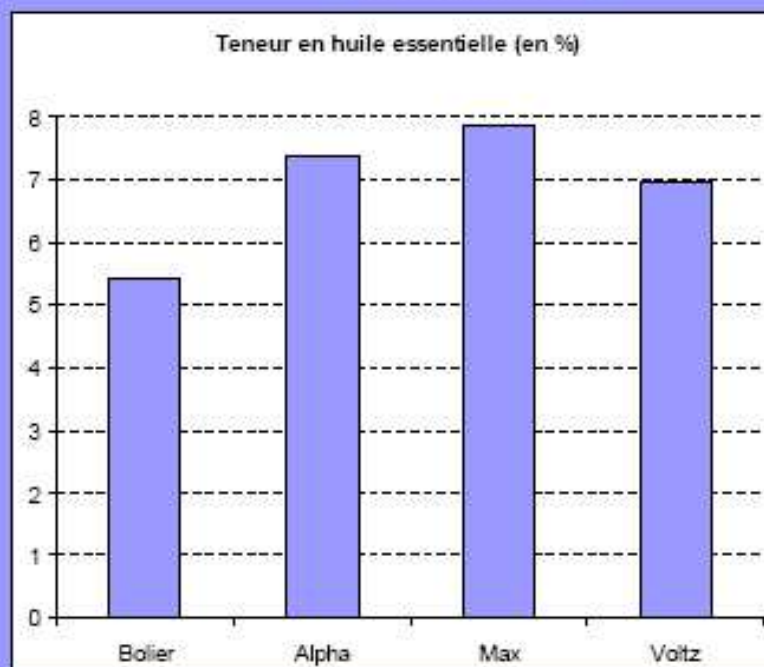


*iteipmai*

*Teneur en huile essentielle des variétés étudiées*

# Évaluation variétale de l'origan

## Résultats



CA26

*Teneur en huile essentielle des variétés étudiées*

# Évaluation variétale du romarin

## 8 variétés évaluées :

- Primley blue
- Sudbury blue
- Upright
- Vau 3
- SLT
- RLP
- Cnpmai 8
- Cnpmai 12

## 3 Conditions de productions différentes :

- condition intensive (en plaine, à l'irrigation, haute densité ...)
- condition normal (en plaine, en sec ...)
- condition de montagne

# Évaluation variétale du romarin

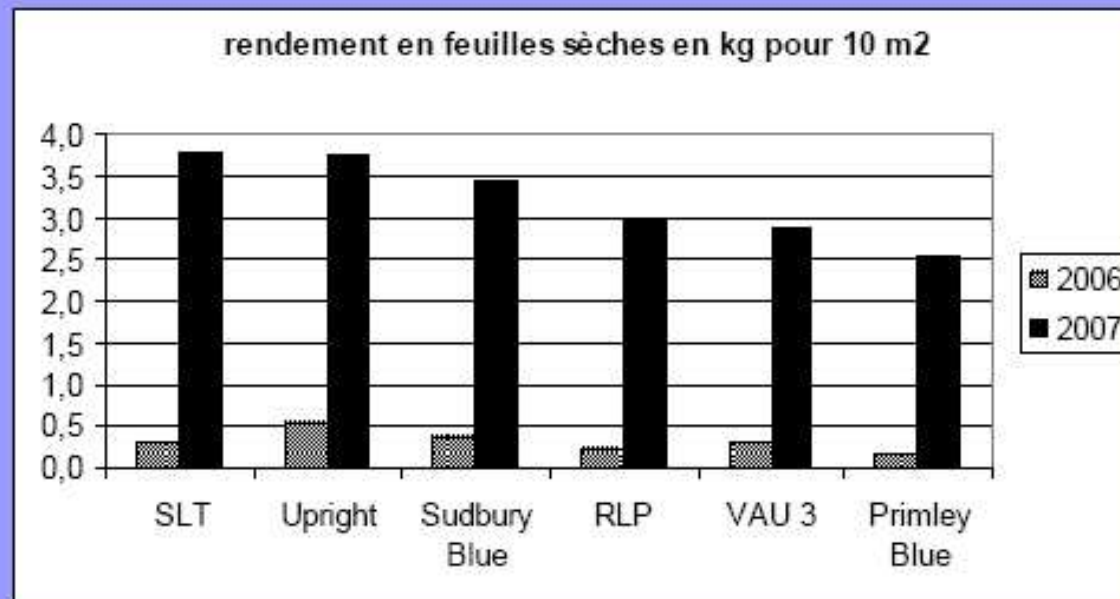
## Paramètres étudiés :

- Morphologie des plants
- Comportements des plants
- principaux paramètres de rendement
  - . rendement total en frais et en sec
  - . rendement en feuilles, en frais et en sec
  - . teneur et rendement en huile essentielle
  - . qualité de l'huile essentielle



# Évaluation variétale du romarin

## Résultats



*Crieppam*

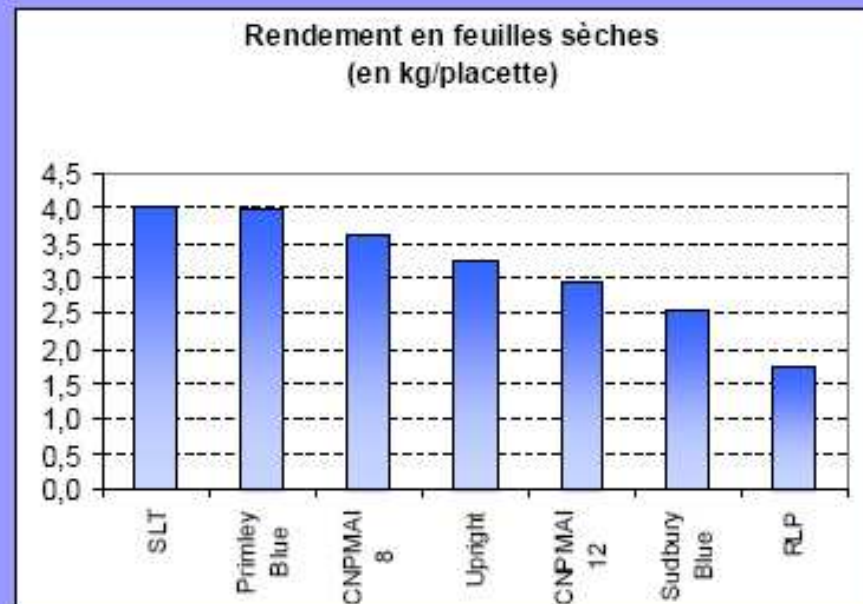
*Rendement en feuilles sèches des variétés étudiées*





# Évaluation variétale du romarin

## Résultats



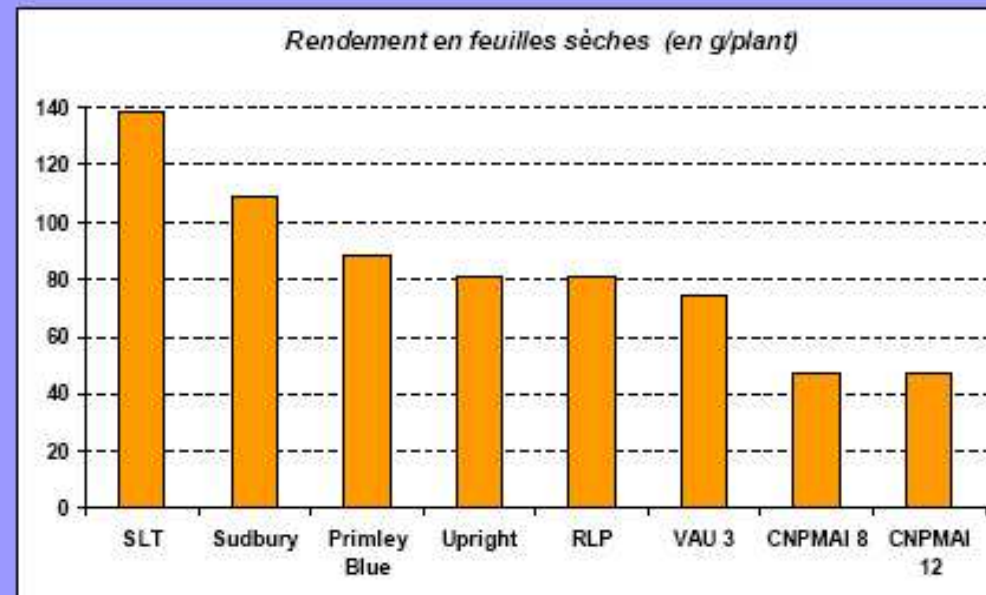
*iteipmai*

*Rendement en feuilles sèches des variétés étudiées*



# Évaluation variétale du romarin

## Résultats

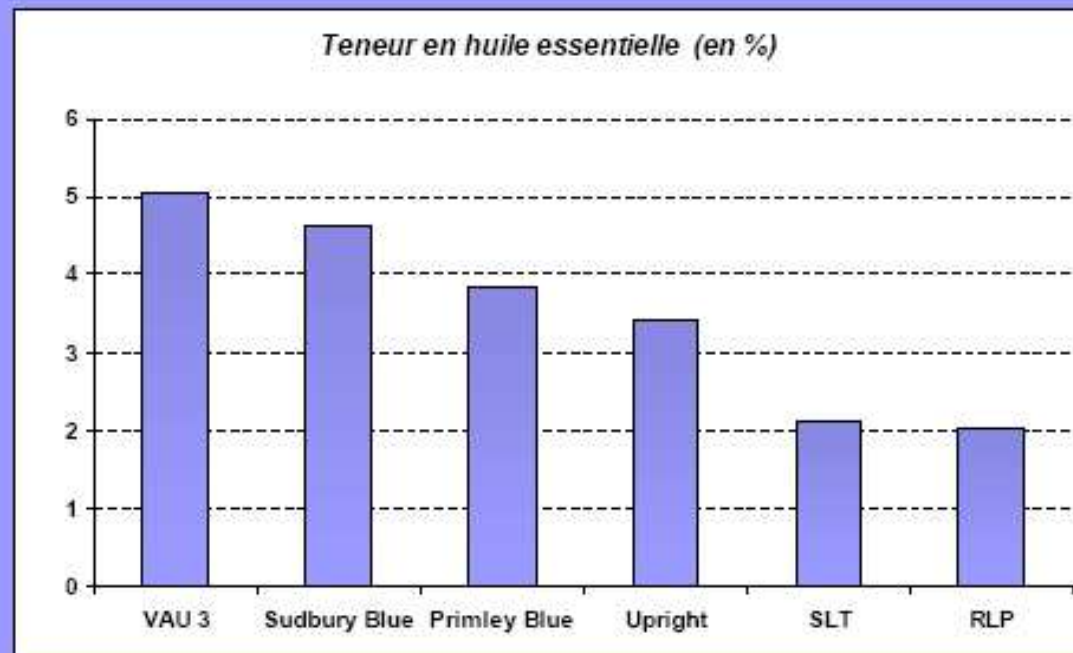


CA 26

*Rendement en feuilles sèches des variétés étudiées*

# Évaluation variétale du romarin

## Résultats

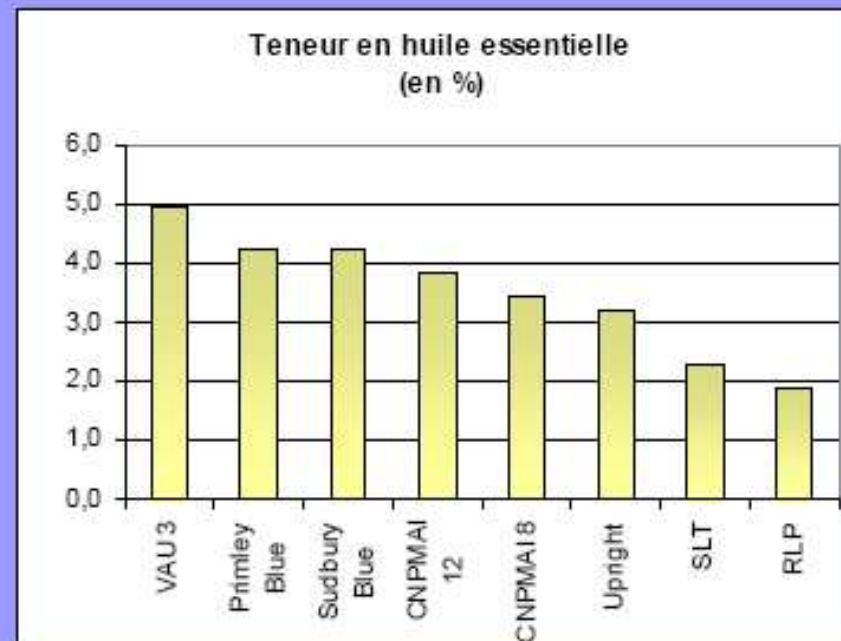


Crieppam

*Teneur en huile essentielle des variétés étudiées*

# Évaluation variétale du romarin

## Résultats



*iteipmai*

*Teneur en huile essentielle des variétés étudiées*

## Conclusion

- Des essais nécessitant des exigences méthodologique particulière
- Des résultats parfois difficiles à manier
- Des essais intéressants pour orienter le choix de telle ou telle variété
- Un outil intéressant pour le technicien et le producteur

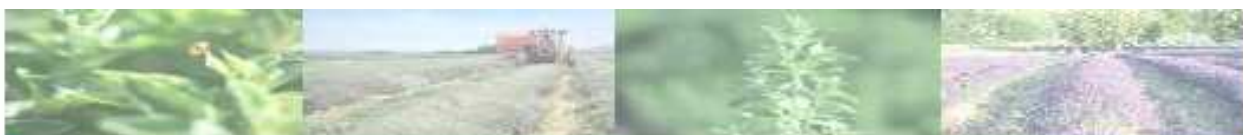


# Méthodes alternatives de désherbage

Muriel SAUSSAC, iteipmai

## Intérêts des techniques alternatives de désherbage

- Poste clef pour les producteurs en AB
- Raréfaction des homologations de produits phytopharmaceutiques en conventionnel
- Bénéfice environnemental



## La lutte contre les adventices

- Mesures culturales et Techniques préventives
- Le désherbage mécanique
- Le désherbage thermique
- Le petit matériel



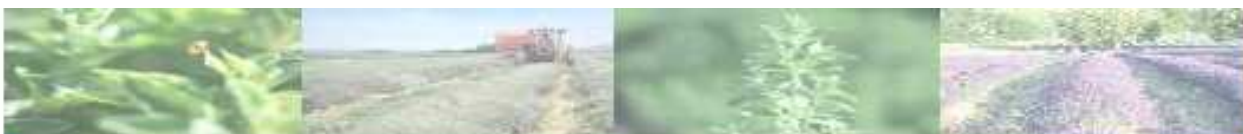
## Mesures culturales et Techniques préventives

Objectif: limiter le peuplement «adventices» de départ

- Rotation de culture
- Engrais verts et Cultures nettoyantes
- Choix de la parcelle / entretien de l'environnement de la parcelle
- Faux semis
- Plantation
- Couvertures

## Mesures culturales et Techniques préventives

- Rotation de culture
  - rotation diversifiée (favorise une flore diversifiée)
  - Précédent céréales
  - Alternance cultures concurrentielles/peu concurrentielles



## Mesures culturales et Techniques préventives

- Engrais verts et Cultures nettoyantes
  - évite salissement des parcelles entre 2 cultures
  - concurrence directe et émission de toxines



Phacélie



Vesce Seigle



Trèfle RG



Fenugrec



Moutarde

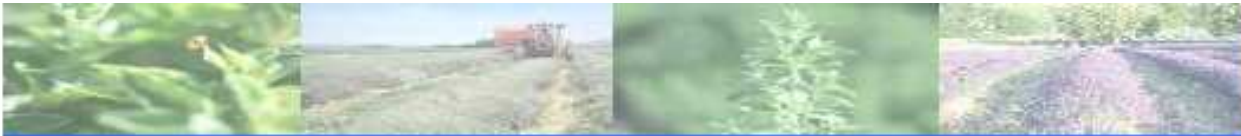


Orge lentille



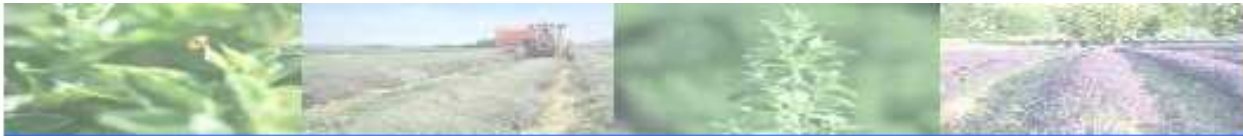
## Mesures culturales et Techniques préventives

- Choix de la parcelle
  - parcelle la moins infestée possible
  - Absence d'adventices vivaces surtout pour les pérennes
  - Eviter les cultures de semis sur parcelle à forte infestation



## Mesures culturales et Techniques préventives

- Faux semis
  - préparer le terrain suffisamment précocement pour réaliser plusieurs faux semis
  - Réaliser 2 à 3 faux semis = idéal
  - Détruire les levées par travail superficiel
  - Utilisable en post semis / pré levée



## Mesures culturales et Techniques préventives

- Plantation
  - favoriser les plantations plutôt que les semis
  - + la croissance de la culture est rapide et + elle est rapidement concurrentielle





## La lutte contre les adventices

En Agriculture bio, la maîtrise des adventices se joue en grande partie sur du préventif:

- Rotation de culture
- Engrais verts
- Cultures nettoyantes
- Faux semis

## Mesures culturales et Techniques préventives

### Couverture du sol

Objectif: couvrir le sol afin d'empêcher la germination et le dvpt des adventices sur le rang

- **Mulch** (végétaux: résidus de récolte, de distillerie...)
- **Paillage** (les produits biodégradables)



- **Bâches tissées**



## Désherbage mécanique

### Outils disponibles

- La herse étrille
- Les différentes sarcleuses (étoiles, à doigts, ...)



## Bineuse type « Super Prefer »









**Bineuse à doigts**



## Bineuse étoile





## Bineuse parallélogramme



## Bineuse Belhomme







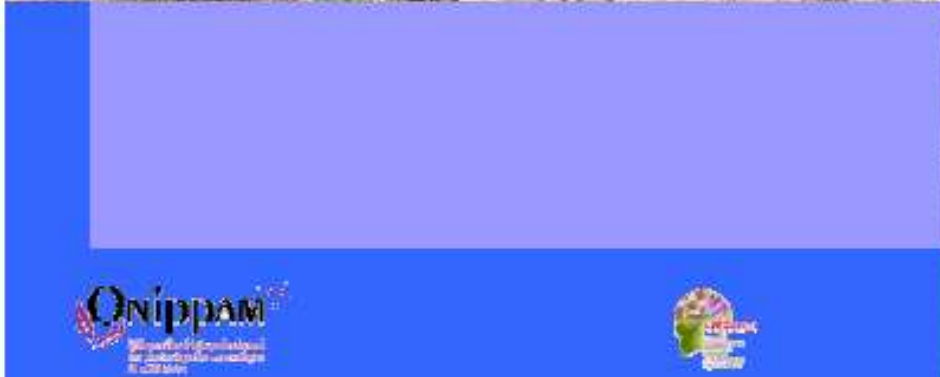






Photo: PAV Lelystad,  
The Netherlands











## Désherbage Thermique

### - Outils disponibles

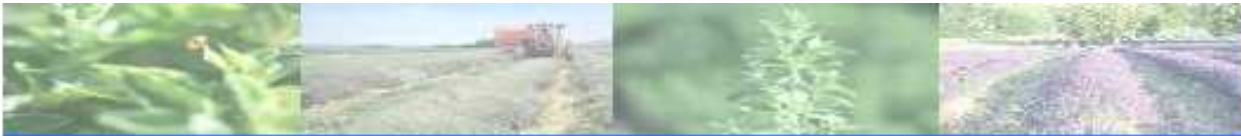
- Appareil attelé,
- Énergie nécessaire : butane ou propane
- Test de l'empreinte
- Avantages: ne remue pas la terre(pas de nouvelles levée)
- Inconvénient: inefficace sur graminées, relativement coûteux





## Désinfection vapeur





## Le petit matériel

### Outils disponibles

- Motoculteurs
- Désherbeur thermique
- Houe
- Matériel de traction animale







## Désherbage thermique



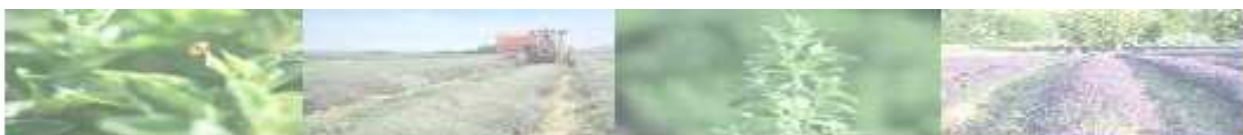






## Traction animale

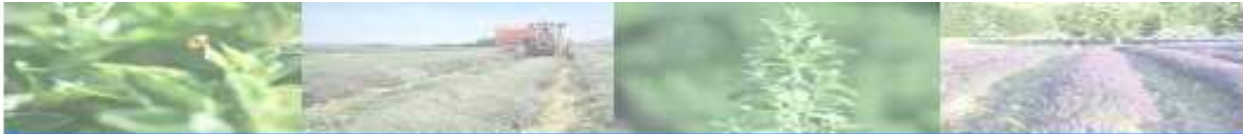




## La lutte contre les adventices

En conclusion:

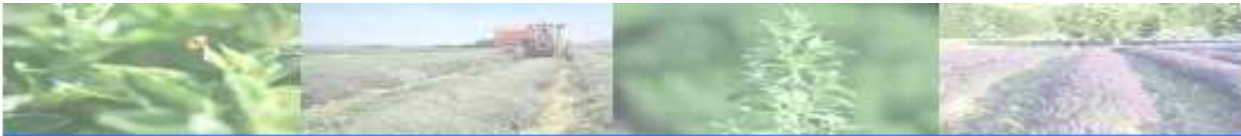
- Partir sur une parcelle propre
- Et ensuite intervenir au bon moment (on attend toujours trop!)
  
- À éviter :
  - Les outils à fraises
  - Les composts de mauvaises qualités
  
  - Une liste de fournisseurs de matériels est disponible



# MOYENS DE LUTTE CONTRE LE DÉPÉRISSEMENT DE LA LAVANDE ET DU LAVANDIN

Eric CHAISSE - CRIEPPAM





## LE PASSÉ

**Années 70 :**

**Dépérissement de l'Abrial ⇒ Mise en évidence d'un phytoplasme.**

**Fin des années 80 :**

**Dépérissement de la lavande et poursuite du dépérissement sur Abrial et Super.**

**⇒ Mise en évidence d'un phytoplasme transmis par la cicadelle *Hyalesthes obsoletus* (Travaux acquis dans le cadre du programme dépérissement piloté par l'ITEIPMAI).**

**Depuis 2003 : aggravation du phénomène.**



## LES SYMPTÔMES

**Dépérissement entraînant à plus ou moins brève échéance la mort de la plante**, en fonction de la tolérance du clone et de la quantité de cicadelles et de phytoplasme présents dans la zone de production.

**Différentes étapes d'évolution :**

⇒ Plante chétive, jaunissante, faible montée à fleurs.

⇒ Mortalité au bout de quelques mois à quelques années à partir de l'apparition des premiers symptômes.



## LES SYMPTÔMES



Lavande de  
population  
locale  
sensible



## LES SYMPTÔMES



**Lavandin  
Grosso,  
réputé  
tolérant**

## LES CAUSES DU DÉPÉRISSEMENT

La présence de *Hyalesthes obsoletus*

La présence du **phytoplasme**

Les **conditions climatiques** aggravantes.







## LES CONDITIONS CLIMATIQUES

En 10 ans,

 **Températures en hausse**  
**+ 1.5 °C**

 **Pluviométrie en baisse**  
**- 100 mm entre avril et juin.**



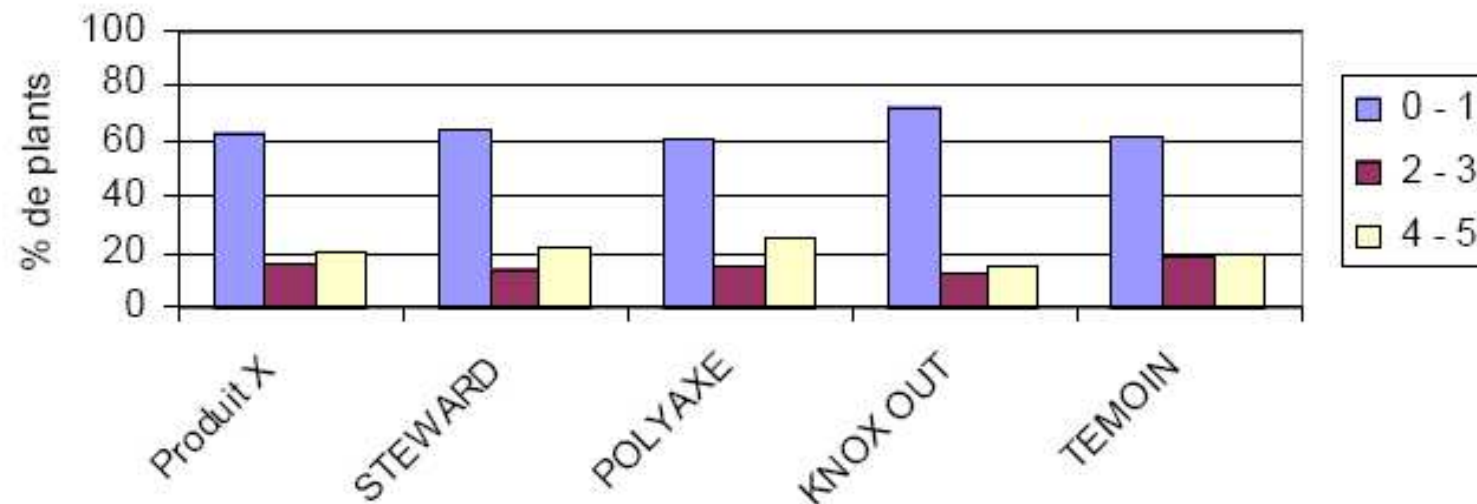
**importance de  
l'ENRACINEMENT**



## LES MOYENS DE LUTTE

**La lutte chimique** : pas efficace car difficulté de traiter les larves (dans le sol) et les adultes (période de floraison)

Essai CRIEPPAM : Traitements à l'éclosion des larves  
(Août et septembre)







## LES MOYENS DE LUTTE

### Les plants sains :

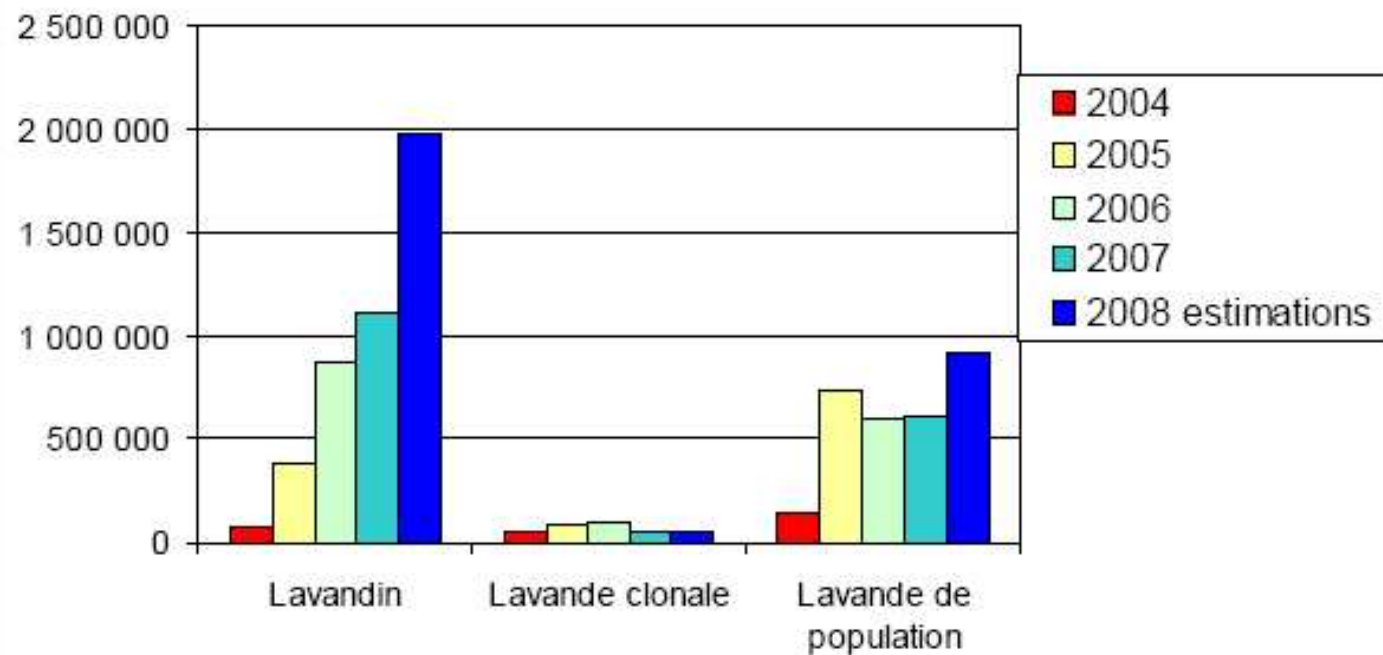
- **Supprimer la diffusion du phytoplasme** par les plants issus de boutures ou de semis.
- **Retarder la contamination des plantes** par le phytoplasme à un stade de développement plus avancé.
- **Améliorer la qualité sanitaire générale** des plants (virus, cécidomyie, ...).



## LES MOYENS DE LUTTE

### Les plants sains :

Bilan nombre de plants sains certifiés  
Année de plantation



## LES MOYENS DE LUTTE

### Les variétés tolérantes :

➤ **En lavandin** : création de triploïdes (croisement lavandin 4x avec lavandes tolérantes) → **Evaluations en cours.**

**Objectifs** : **Créer un Grosso +.**



## LES MOYENS DE LUTTE

### La sélection lavandin :

#### Essai lavandins triploïdes à Montagnac



Abrial Aubanel

## LES MOYENS DE LUTTE

### Les variétés tolérantes :

- **En lavandes**, recherche de clones et création de populations améliorées → résultats très intéressants.

## LES MOYENS DE LUTTE

**La sélection lavande :**  
**de nouveaux clones**

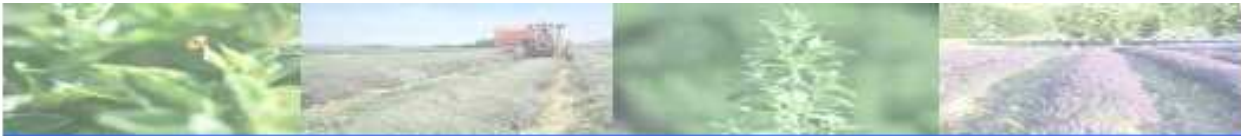


**DIVA**

Photos J.F. Devaux

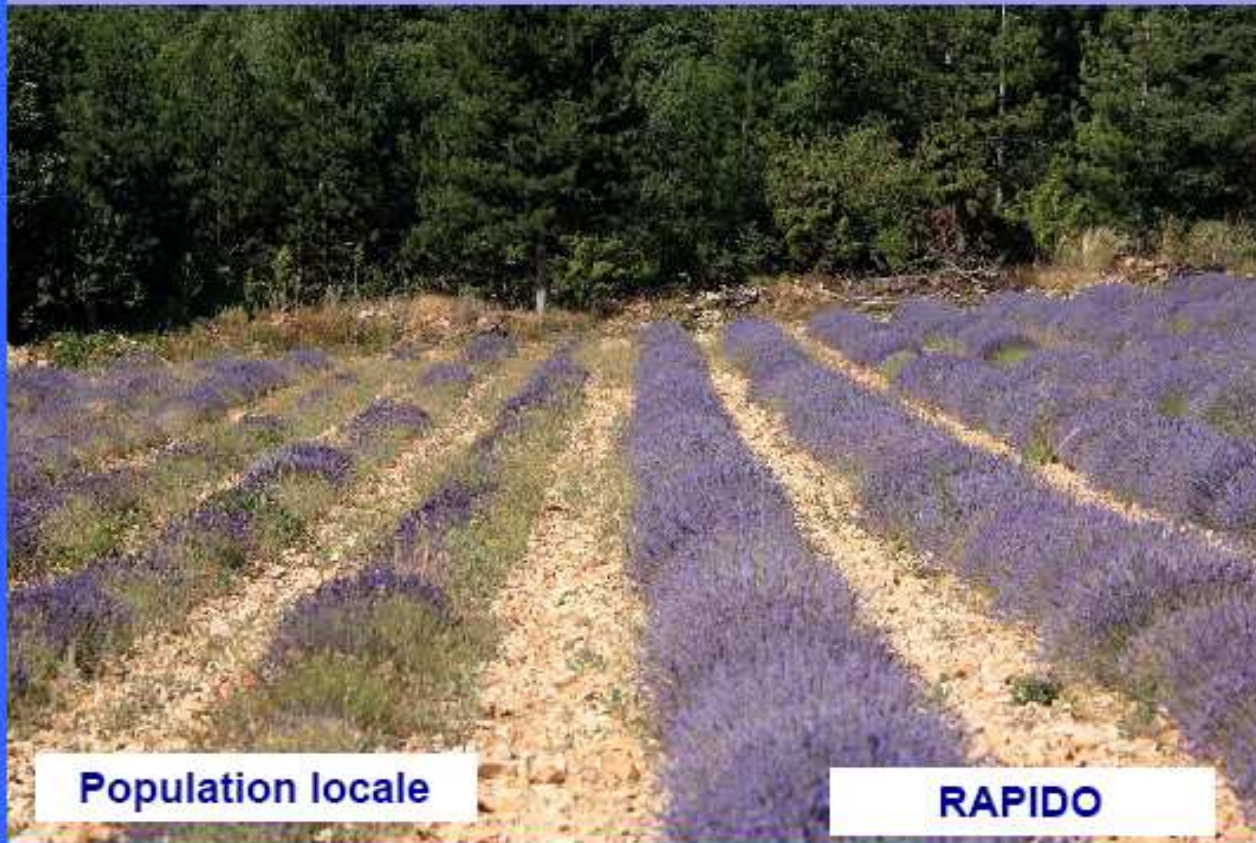


**77.13**



## LES MOYENS DE LUTTE

### La sélection lavande : de nouvelles populations améliorées

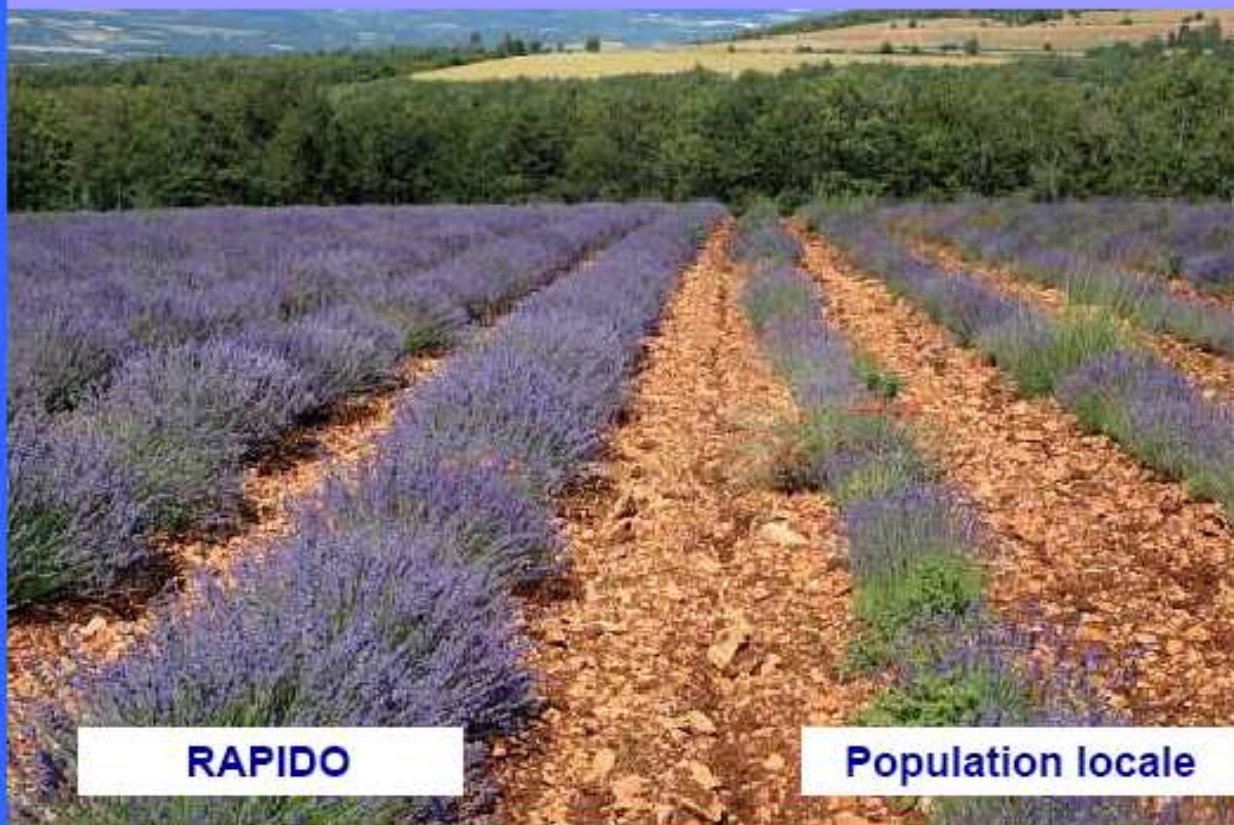


Parcelle en Bio  
Col des  
abeilles - 2007

Photos J.F. Devaux

## LES MOYENS DE LUTTE

### La sélection lavande : de nouvelles populations améliorées



St Jean de  
Sault - 2007

Photos J.F. Devaux

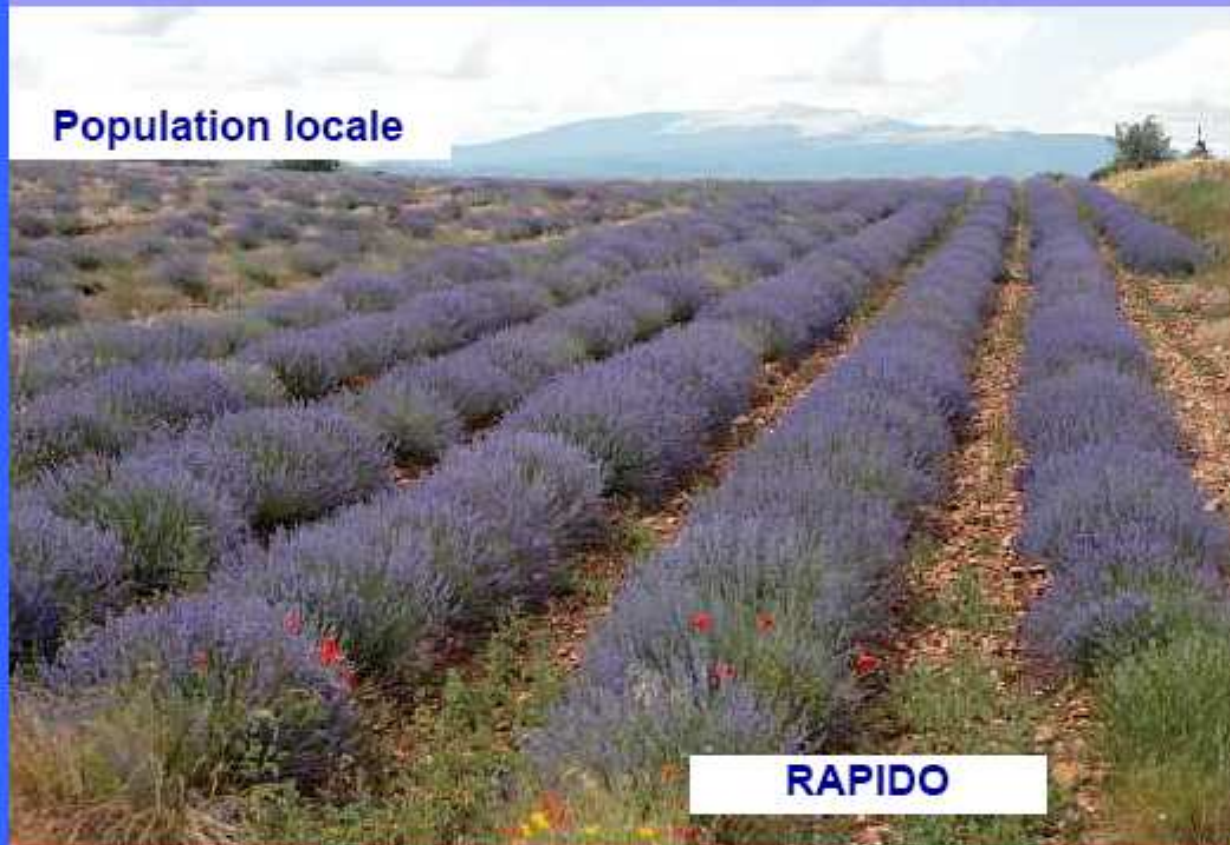




## LES MOYENS DE LUTTE

### La sélection lavande : de nouvelles populations améliorées

Population locale

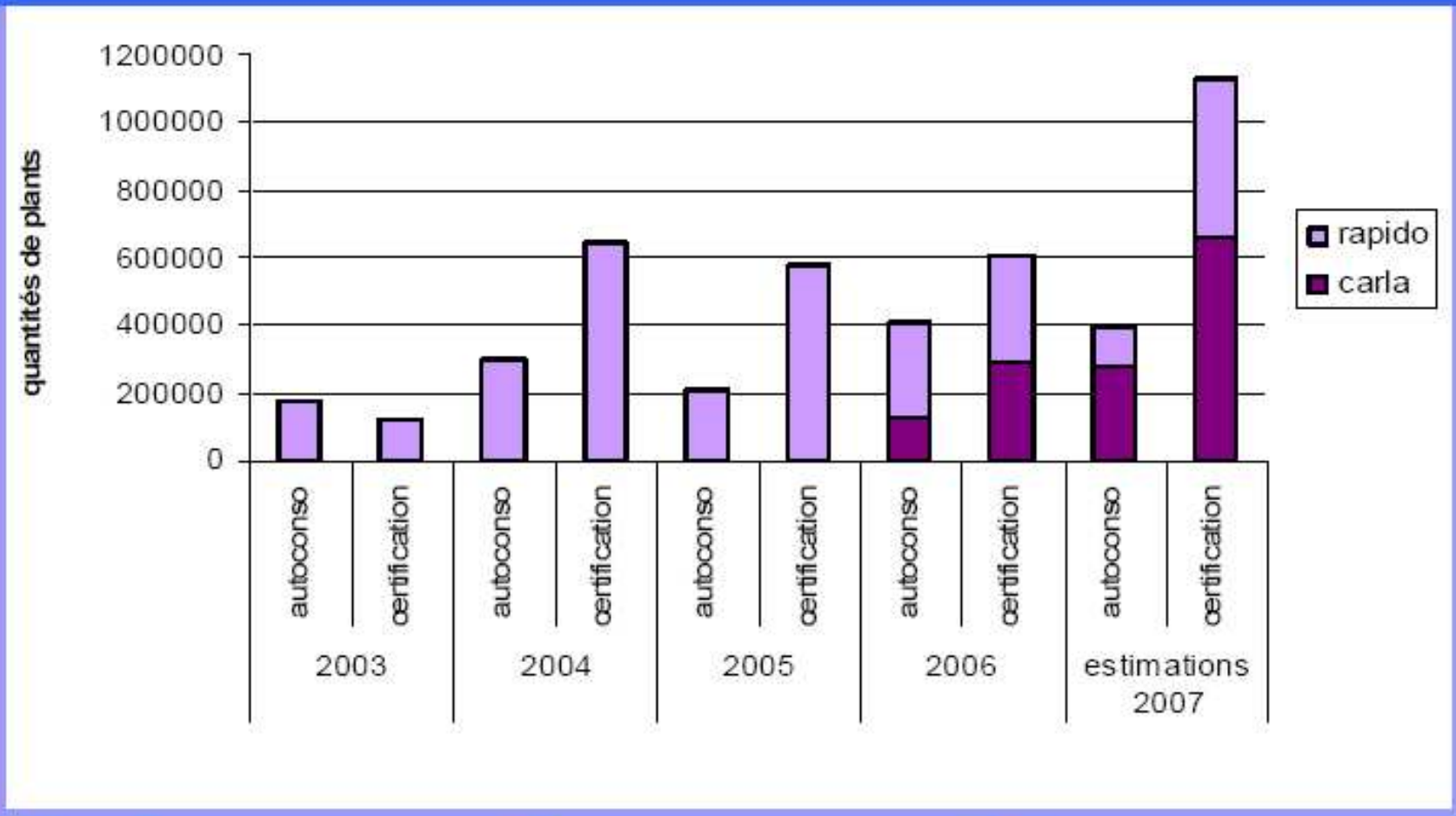


Lagarde d'Apt -  
2007

Photos J.F. Devaux

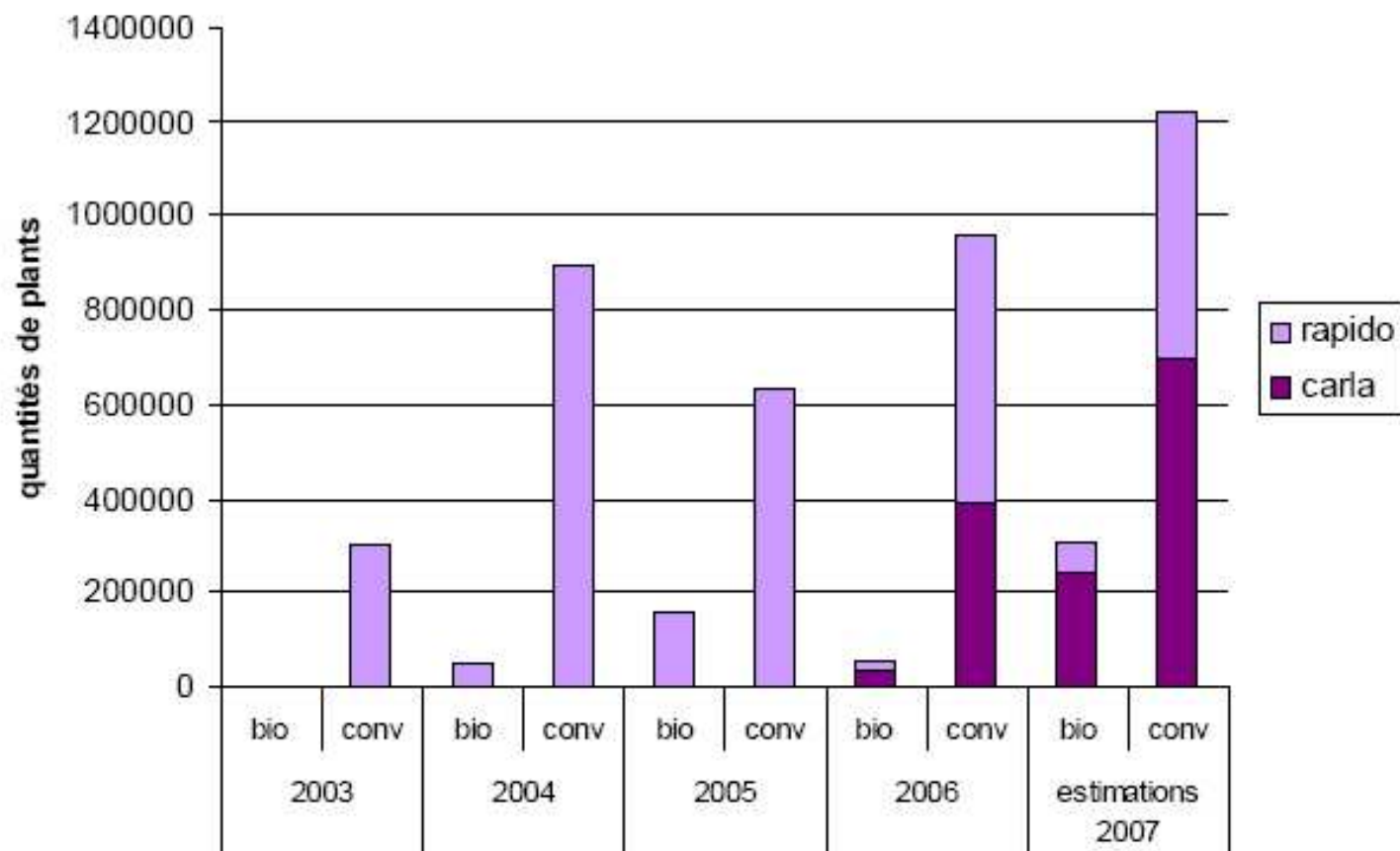


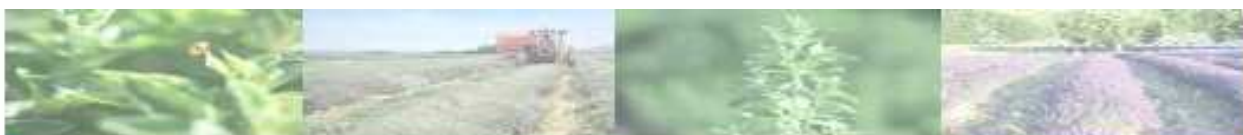
# LES MOYENS DE LUTTE





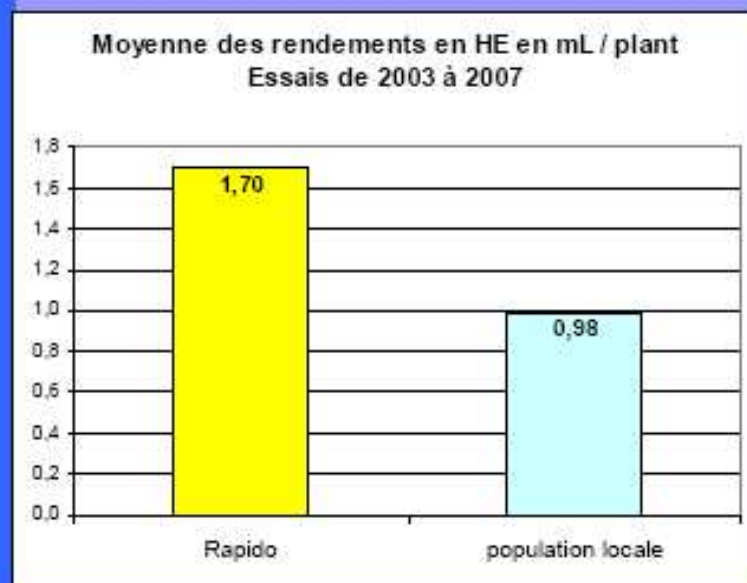
## LES MOYENS DE LUTTE

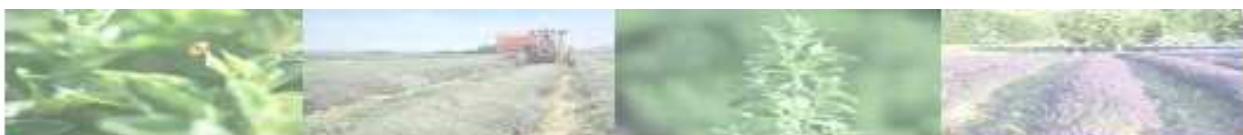




## LES MOYENS DE LUTTE

**La sélection lavande : de nouvelles populations améliorées Rapido, Carla, bientôt Sara, 3 nouvelles populations qui apportent des solutions face au dépérissement, avec en prime des rendements améliorés et des qualités type AOC lavande de Haute Provence.**



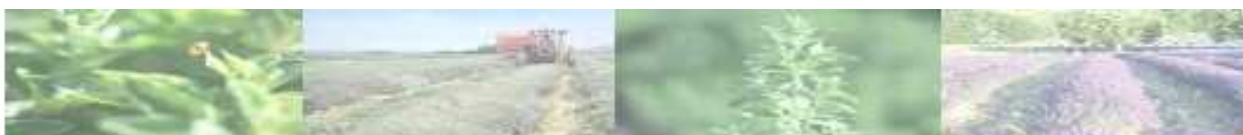


## CONCLUSIONS

### Les points faibles :

**Les conditions climatiques** n'évoluent pas dans le bon sens pour la production de lavande.

- Elles augmentent **la sensibilité des plantes au dépérissement à phytoplasme.**
- **La cicadelle et le phytoplasme se développent d'autant mieux que les conditions climatiques sont chaudes et sèches.**



## CONCLUSIONS

### Les points forts :

- **Création et diffusion de nouvelles variétés plus tolérantes au dépérissement à phytoplasme.**
- **De nouvelles variétés plus tolérantes à la sécheresse et au dépérissement commencent à arriver.**
- **Meilleure connaissance des sensibilités à la chaleur et la sécheresse de chaque variété.**



## CONCLUSIONS

### Les points forts :

- **Le cycle climatique** que l'on connaît aujourd'hui **peut s'estomper** les années à venir.
- **De nouvelles variétés** seront **disponibles** prochainement.
- **Les résultats de la recherche amélioreront les moyens de lutte et l'efficacité de la tolérance des nouvelles variétés** grâce notamment à la mise en place par le CIHEF et le CRIEPPAM d'un nouveau programme impliquant différents laboratoires (INRA Avignon et Bordeaux, Université de St Etienne, itelpmai).

# **ENJEUX ENERGETIQUES POUR LA FILIERE PLANTES A PARFUM ET PERSPECTIVES**

Journée professionnelle 'Les Enjeux du développement durable de la filière Plantes à Parfum et Aromatiques Méditerranéennes'

Jeudi 27 Mars 2008

Bert CANDAELE / CRIEPPAM



## Plan de l'exposé

Les besoins énergétiques pour la production.

L'évolution des prix de l'énergie fossile.

Les gains déjà obtenus en économie d'énergie.

Les projets en cours, et les gains attendus en termes énergétiques:

- Projet Espieur.
- Projet Ecovaporateur.
- Valorisations des pailles distillées.
- Conclusion.

## Les besoins énergétiques pour la production

Unité choisie: litres de fioul (= 35 000 kJ / litre).

Cas du lavandin en conventionnel, ramené à l'hectare, par an.

Hypothèses moyennes:

- Uniquement les besoins directs sont pris en compte.
- Durée de vie de la plantation = 10 ans
- Rendement = 100 kg HE / ha.
- Rendement de chaudière = 0,85

## Les besoins énergétiques pour la production

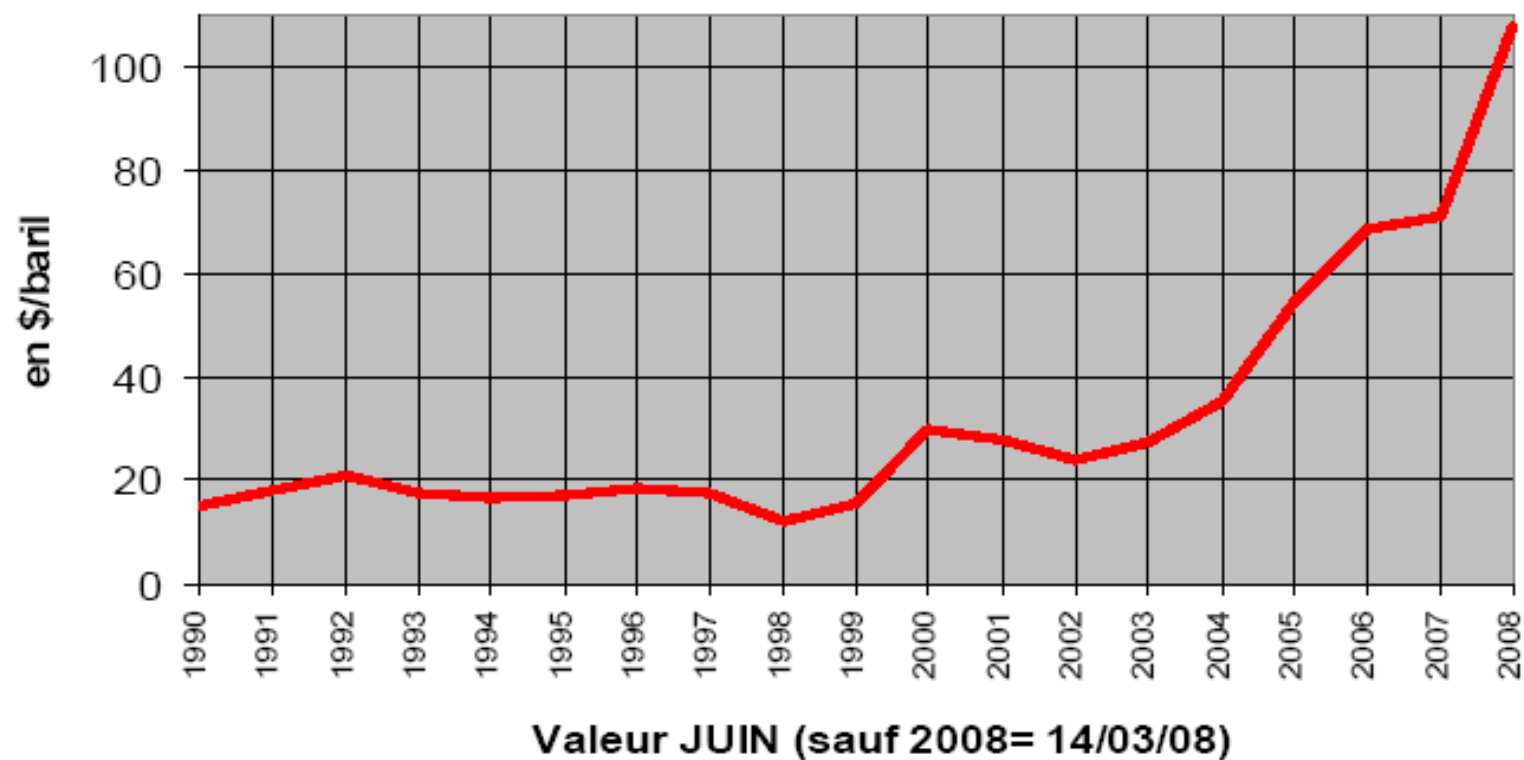
- Besoins pour la culture (y compris implantation): 32 l / ha
- Besoins pour la récolte + transport: 30 l /ha
- Besoins pour la distillation: 25 kg de vapeur / kg HE, soit 62 500 kJ/kg HE; soit 210 litres de fuel / ha.
- TOTAL = 272 litres / ha, soit 2,72 litres de fuel/ kg HE.

# L'évolution des prix de l'énergie fossile

## Evolution du baril de Brent

Source données:

[http://www.industrie.gouv.fr/energie/petrole/textes/se\\_brent.htm](http://www.industrie.gouv.fr/energie/petrole/textes/se_brent.htm)



## L'évolution des prix de l'énergie fossile

CONSEQUENCES: Le coût du fuel a été multiplié par 3,6 depuis la modernisation des distilleries, passant en moyenne de 0,24 €HT/l à 0,70 €HT/l aujourd'hui.

La part de l'énergie représente aujourd'hui en moyenne 12% du chiffre d'affaires /ha.

Compte tenu de la demande mondiale, et de l'épuisement des réserves, les produits pétroliers risquent de continuer à grimper quels que soient les contextes géopolitiques.

## Les gains déjà obtenus en économie d'énergie

Le préchauffage de l'eau de la chaudière en utilisant la chaleur des vapeurs en sortie de caisson, permet de récupérer jusqu'à 12% d'énergie (exemple pour de l'eau préchauffée de 15 à 85°C).

Cette solution représente donc un gain d'énergie de 12%, mais en même temps, c'est une augmentation de la puissance de la chaudière, et du circuit de refroidissement du même pourcentage, ce permet des gains en termes de qualité de l'huile essentielle et des gains de productivité.

Le condenseur évaporatif permet une économie d'énergie électrique substantielle par rapport à une tour de refroidissement.

## Condenseur évaporatif et préchauffage de l'eau de la bâche



**Les projets en cours, et les gains attendus en termes énergétiques: projet ESPIEUR**



## Les projets en cours, et les gains attendus en termes énergétiques: projet **ESPIEUR**

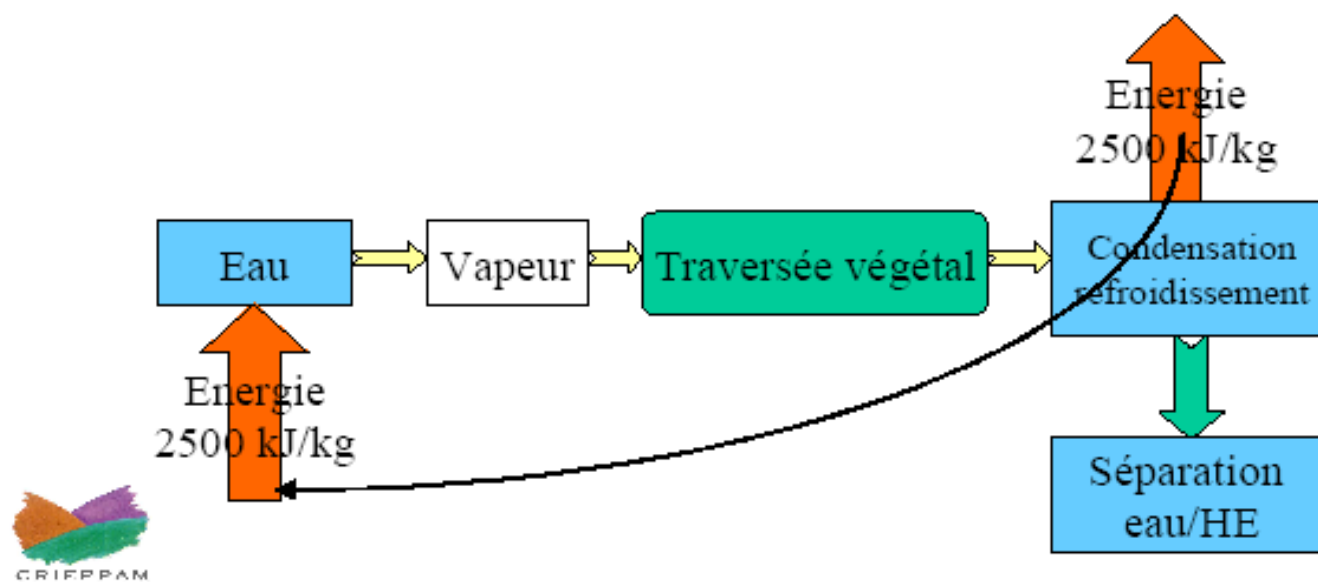
### PROJET ESPIEUR: les gains attendus

- Réduction de l'énergie nécessaire à la distillation: 30%.
- Réduction du poids, récolté, transporté et distillé: 50 %.
- Réduction du volume: 70%.

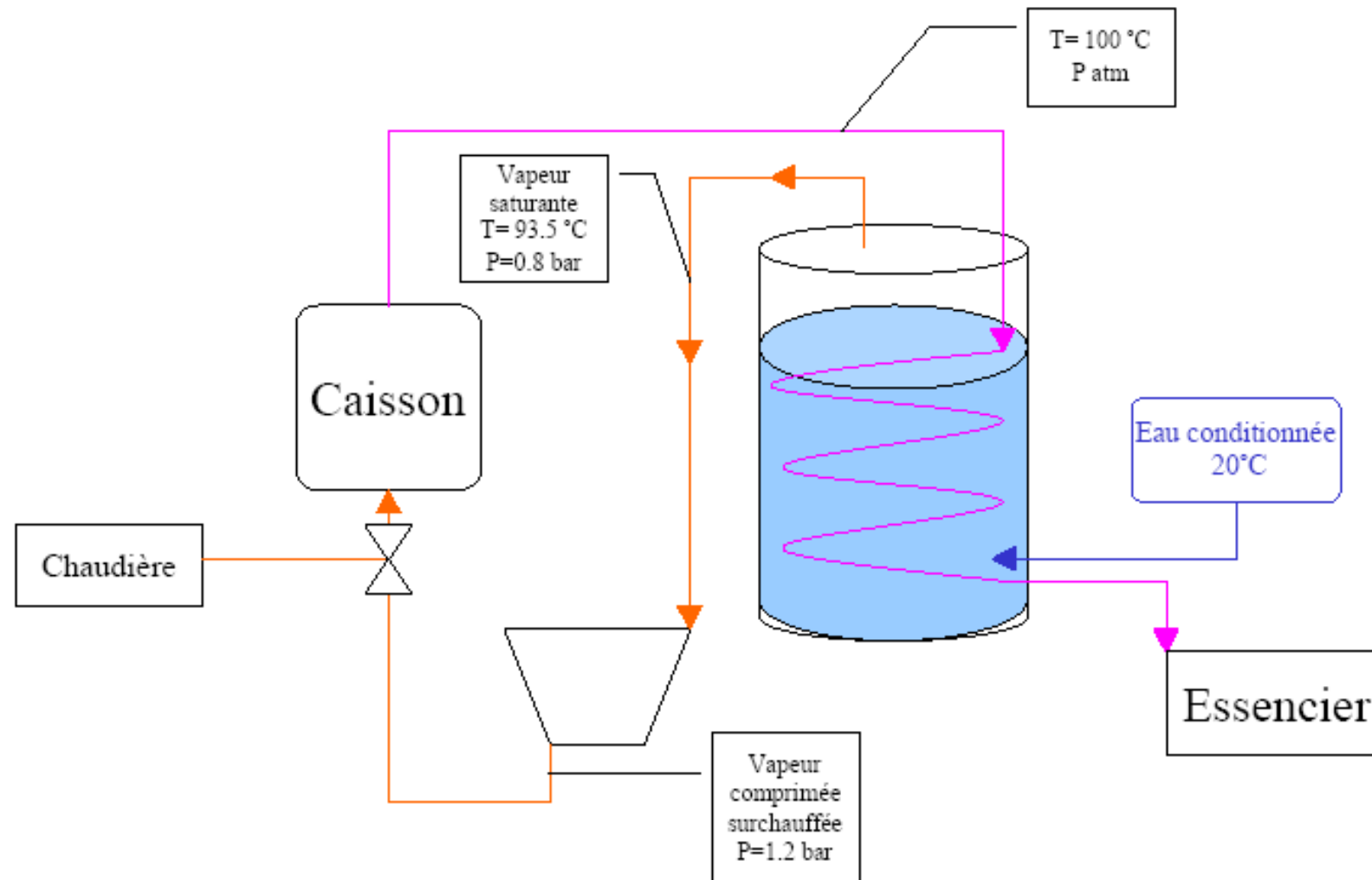
# Les projets en cours, et les gains attendus en termes énergétiques

## Projet Ecovaporateur

- Rappel des objectifs:
  - Recyclage d'énergie pour la production de vapeur.



# Les projets en cours, et les gains attendus en termes énergétiques: projet ECOVAPORATEUR



## Les projets en cours, et les gains attendus en termes énergétiques: projet ECOVAPORATEUR

- État d'avancement du projet.
- Les gains espérés: diminution de la consommation énergétique de 50%, en comptant l'énergie mécanique de compression.
- Les éléments à préciser: la taille d'un équipement grandeur réelle, et le niveau d'investissement.

**Les projets en cours, et les gains attendus en termes énergétiques:**

**Valorisation des pailles de lavande distillée**

## Valorisation des pailles de lavande distillée

Étude technico-économique sur les différentes valorisation possibles:

- Faisabilité et contraintes techniques pour chaque application.
- Investissements.
- Charges d'exploitation.
- Valorisation.

# Valorisation des pailles de lavande distillée

## Les différentes valorisations énergétiques potentielles:

- Chaudières biomasse dans les distilleries.
- Production de briquettes.
- Production de pellets.
- Chaudières de co-génération.
- Gazéification.
- *Méthanisation.*
- *Carbonisation.*
- *Micronisation.*

## Les valorisations non énergétiques:

- *Biomatériaux.*
- *Fertilisation, compostage.*

- ....

## Valorisation des pailles de lavande distillée: Réutilisation pour la distillation

Le gisement d'énergie dans les parcelles:

- En moyenne 6 tonnes à l'hectare à 65 % d'humidité.
- Soit 2,1 T de Matière Sèche.
- Soit l'équivalent de 853 litres de fioul (16 720 kJ/kg, sur produit sec, données IUT Marseille, rendement de 85%).
- Ou l'équivalent de 769 litres de fioul, en tenant compte du taux d'humidité du végétal.
- Ou l'équivalent de 384 l de fioul avec récolte Espieur (sous réserve de vérification du PCI).
- Rappel: besoin pour la distillation = 210 l/ha (Espieur: 147 l/ha).



## **Valorisation des pailles de lavande distillée: Réutilisation pour la distillation**

Les limites du système traditionnel, et les raisons de son abandon:

- Productivité faible et main d'œuvre importante, et incidence importante sur le chantier de récolte.
- Rendement des chaudières inférieur à 50%.
- Problèmes des fumées.
- Obligation de brûler du produit sec.

## Valorisation des pailles de lavande distillée: Réutilisation pour la distillation

Pourquoi les chaudières biomasse n'ont pas été développées avant ?

- Obstacles techniques à lever:
  - . Taux d'humidité du végétal.
  - . Incertitudes sur la formation de mâchefers, vitrification...
  - . Gestion des poussières et des fumées.
- Obstacle économique:
  - . Faibles coûts de l'énergie fossile.
  - . Investissements lourds ramenés à un fonctionnement court.

## CONCLUSION ET PERSPECTIVES

Ces différentes recherches permettront de diminuer la dépendance énergétique de la filière, de gagner en compétitivité, et de diminuer de façon significative le bilan carbone de cette production.

Des investissements importants seront nécessaires.

Une nouvelle vague de modernisation du parc des machines de récolte et des distilleries se profile peut être, mais une rationalisation sera nécessaire pour faire face aux investissements.