

Carrefours

de l'innovation
agronomique
2011

Tournesol et agriculture durable

Jeudi 9 juin 2011



ALIMENTATION
AGRICULTURE
ENVIRONNEMENT



Construire des stratégies de production adaptées aux débouchés à l'échelle du bassin de collecte

Luc Champolivier (CETIOM), Philippe Debaeke (INRA), Jérôme Thibierge (InVivo)



Amélioration de la productivité et de la richesse
en huile du tournesol à l'échelle du bassin de
collecte d'une coopérative (2007 – 2011)

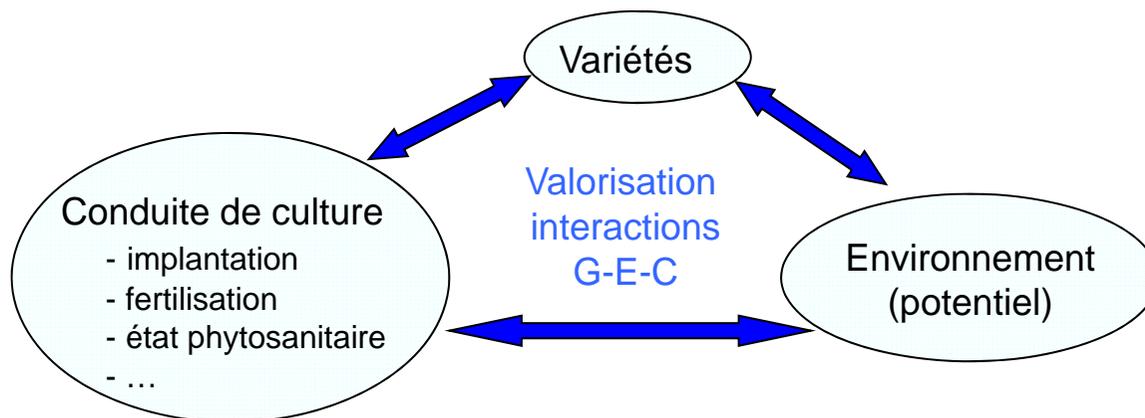
Projet CasDAR (2008-2010) soutenu financièrement par le
Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation, de la Pêche,
de la Ruralité et de l'Aménagement du Territoire



ALIMENTATION
AGRICULTURE
ENVIRONNEMENT



Amélioration de la compétitivité de la culture du tournesol
=
Augmentation et régularisation du rendement et de la teneur en huile



- Graines riches en huile mieux payées par les industriels
- Pas de méthode d'analyse au silo
- Valorisation rarement individuelle pour les agriculteurs

Changement d'échelle
Parcelle ↔ Bassin de collecte

Outil pour construire et tester des stratégies d'amélioration de la production

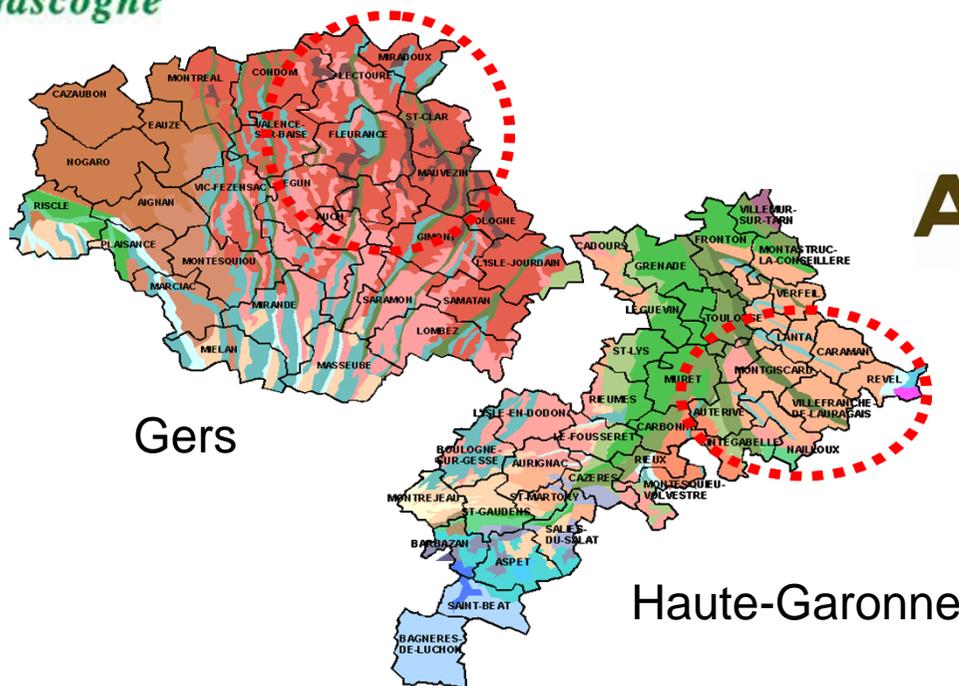
Outil pour analyser la teneur en huile au silo

3 axes de travail

- Comprendre et expliquer la variabilité
 - des résultats obtenus par les agriculteurs (rendement et teneur en huile, marge brute...)
 - dans un bassin de collecte
 - pour faire un état des lieux des facteurs limitants
 - et proposer des scénarios d'amélioration
- Construire un simulateur informatique de la production en quantité et qualité à l'échelle d'un bassin de collecte
- Mettre au point une méthode de dosage rapide et simple de la teneur en huile utilisable lors de la livraison

Comprendre et expliquer la variabilité des résultats

Partenariat et zones d'étude



- Comprendre et expliquer la variabilité
- Simulateur de la collecte
- Analyse de la teneur en huile
- Conclusion

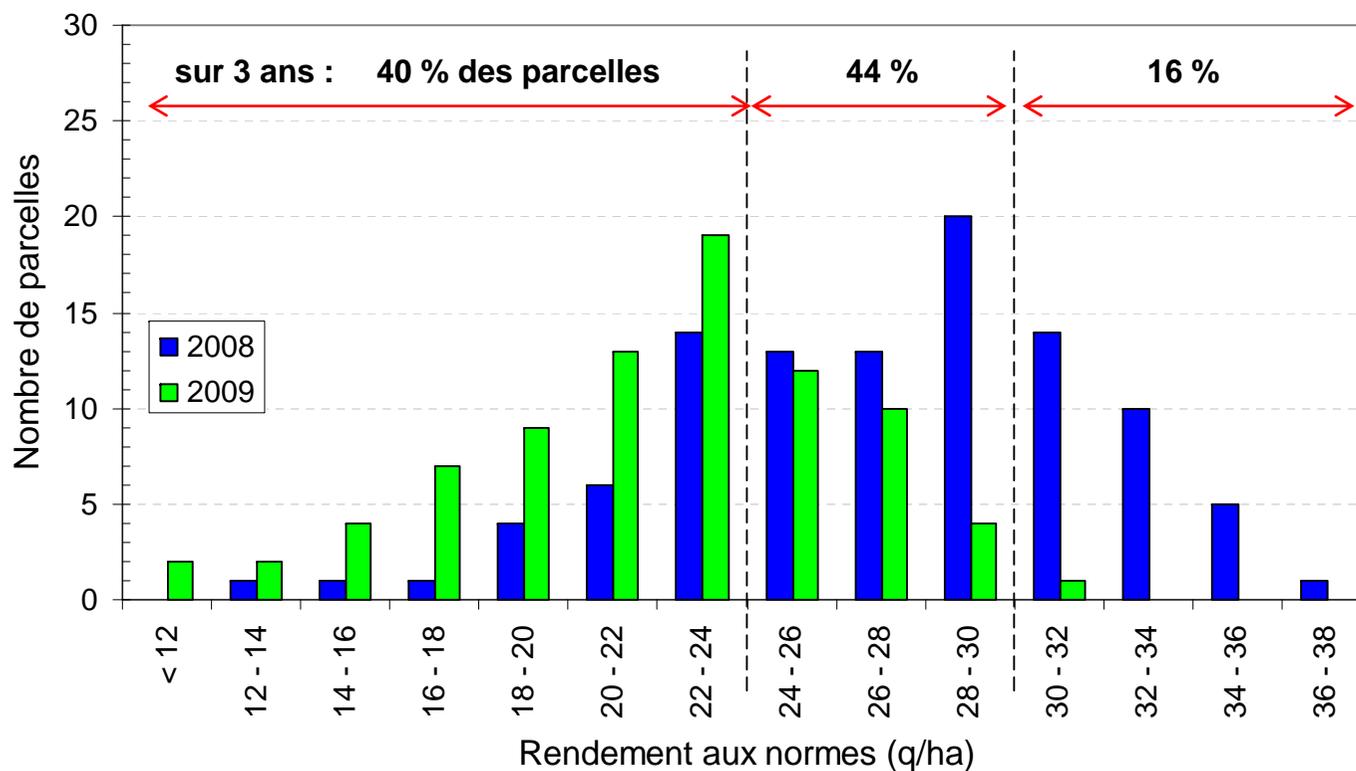
Une démarche originale de diagnostic agronomique à l'échelle du bassin de collecte

- Construction d'un réseau de parcelles représentatives
 - 3 années : 2007, 2008 et 2009
 - \approx 100 parcelles par an réparties sur les 2 zones d'étude
 - choisies sur la base d'une typologie réalisée par expertise
 - 2 variétés chaque année dont « NK Countri » tous les ans
- Association de trois approches :
 - Diagnostic Agronomique : enquête sur les pratiques et observations simples dans les parcelles
 - Modélisation :
 - Sunflo (INRA – CETIOM) : génération de variables d'état de la culture (stress eau et azote)
 - Epiclès (InVivo) : reliquats N minéral sol au semis et conseil de fertilisation N
 - Imagerie satellitale (CESBIO) : évolution de l'indice de végétation

Les principaux facteurs explicatifs de la variabilité

- Rendement et teneur en huile:
 - climat
 - potentiel de production du milieu (type de sol et du niveau de réserve utile en eau)
 - variété
 - densité et l'hétérogénéité du peuplement
 - alimentation en azote
 - ...

Variabilité des rendements



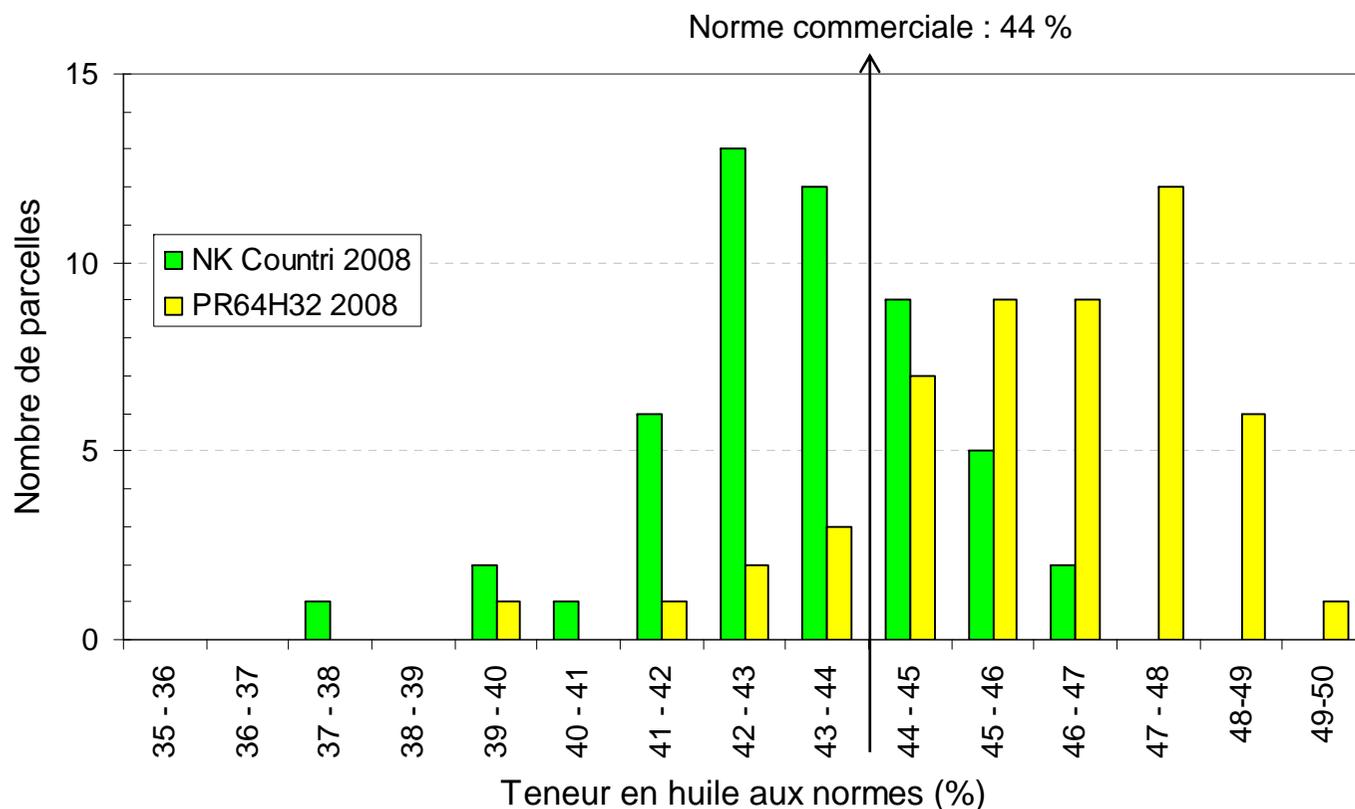
| Année | Rendement moyen (q/ha) |
|-------|------------------------|
| 2007 | 26.0 |
| 2008 | 27.2 |
| 2009 | 21.9 |
| 3 ans | 25.3 |

297 parcelles

Environ 20 q/ha d'amplitude annuelle

- Comprendre et expliquer la variabilité
- Simulateur de la collecte
- Analyse de la teneur en huile
- Conclusion

Variabilité des teneurs en huile



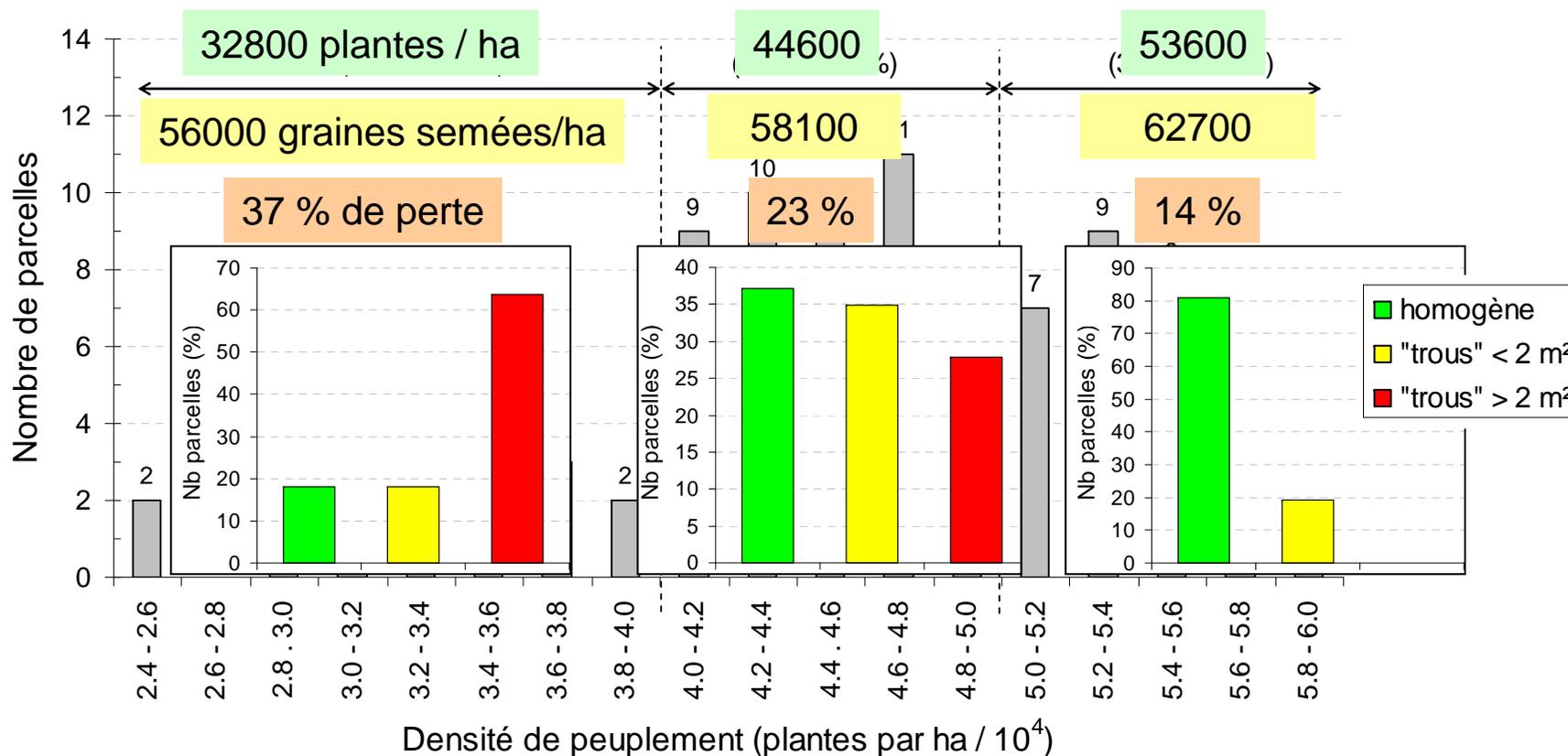
| NK Countri | |
|------------|-----------------------------|
| Année | Teneur en huile moyenne (%) |
| 2007 | 42.0 |
| 2008 | 43.1 |
| 2009 | 41.1 |
| 3 ans | 42.1 |

| Variété | Teneur en huile moyenne (%) |
|------------|-----------------------------|
| NK Countri | 43.1 |
| PR64H32 | 46.0 |

Environ 10 points d'amplitude annuelle

- Comprendre et expliquer la variabilité
- Simulateur de la collecte
- Analyse de la teneur en huile
- Conclusion

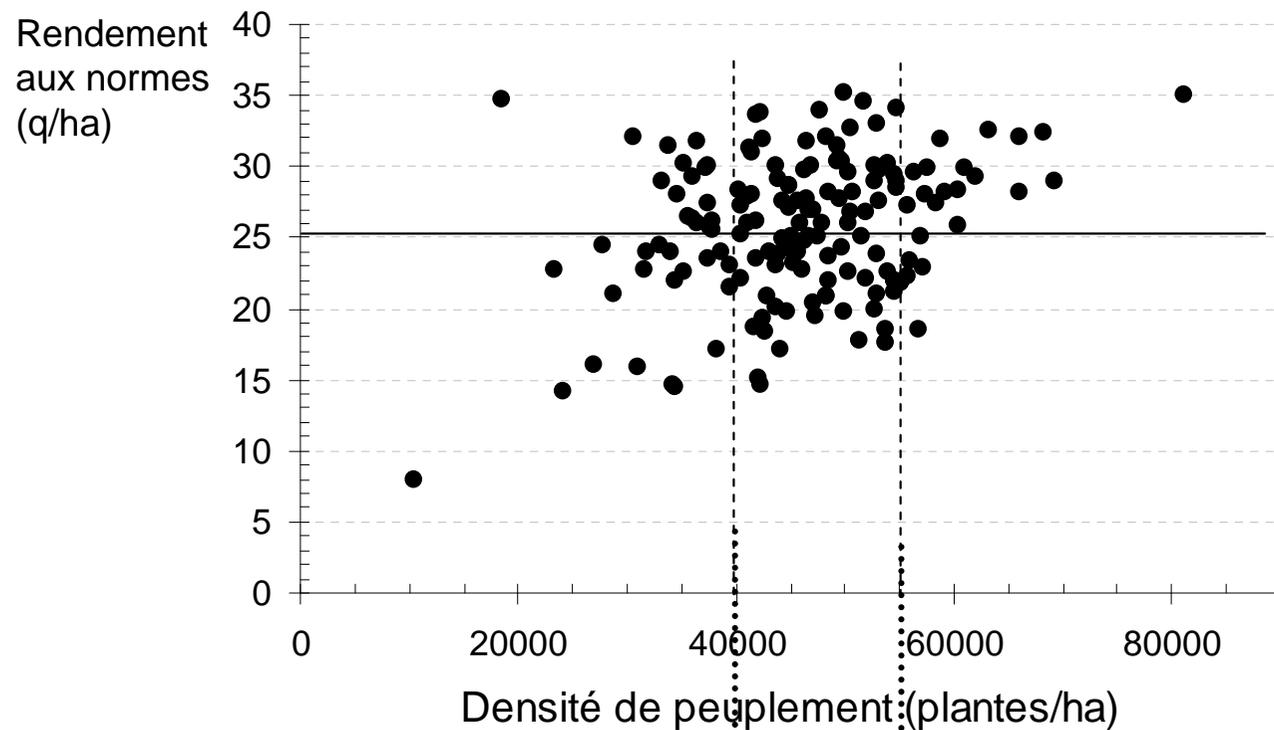
Des densités de peuplement faibles... et hétérogènes (résultats 2009)



Seulement 38 % des parcelles avec plus de 50 000 plantes / ha

- Comprendre et expliquer la variabilité
- Simulateur de la collecte
- Analyse de la teneur en huile
- Conclusion

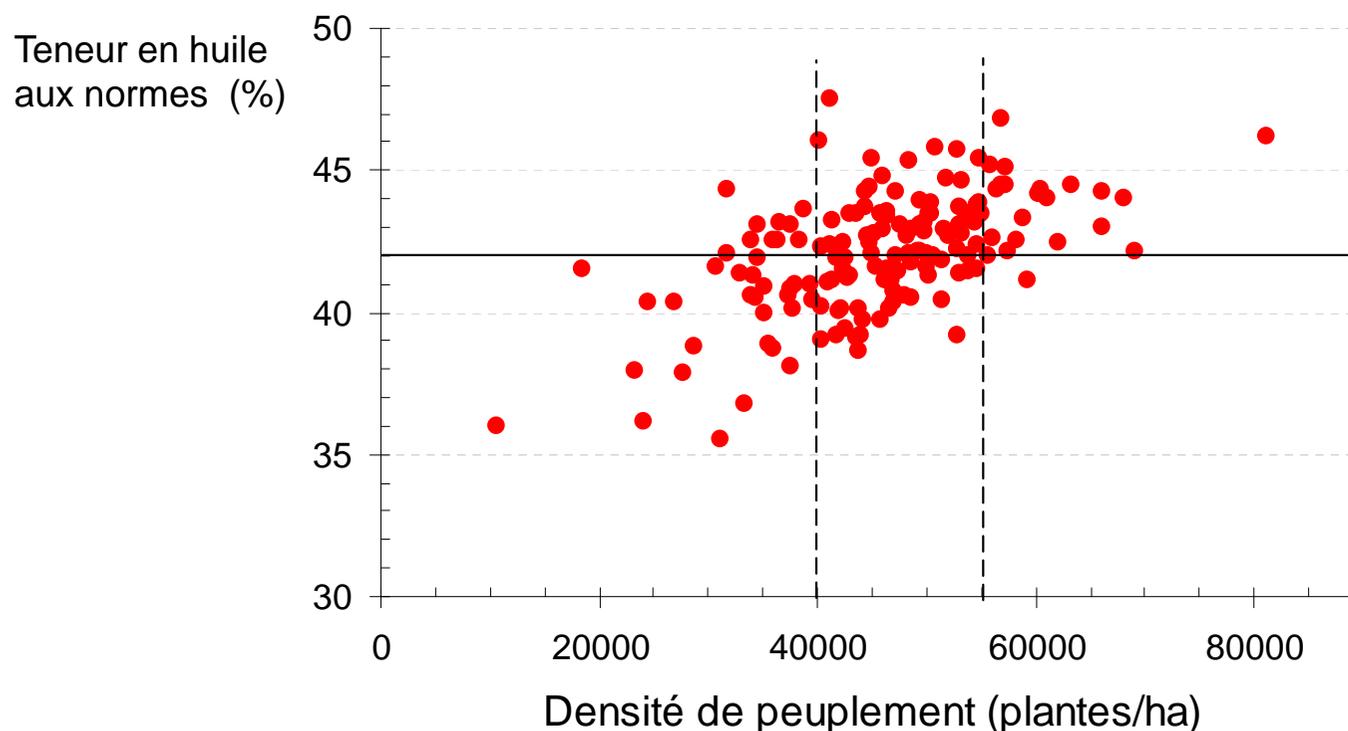
Relation entre la densité de peuplement et le rendement (NK Countri ; résultats des 3 années)



| | | | |
|------------------|------|------|------|
| Moins de 25 q/ha | 60 % | 49 % | 30 % |
| 25 q/ha et plus | 40 % | 51 % | 70 % |

- Comprendre et expliquer la variabilité
- Simulateur de la collecte
- Analyse de la teneur en huile
- Conclusion

Relation entre la densité de peuplement et la teneur en huile (NK Countri ; résultats des 3 années)



Faible densité de peuplement = teneur en huile faible
(graines lourdes mais part de coques élevée)

- Comprendre et expliquer la variabilité
- Simulateur de la collecte
- Analyse de la teneur en huile
- Conclusion

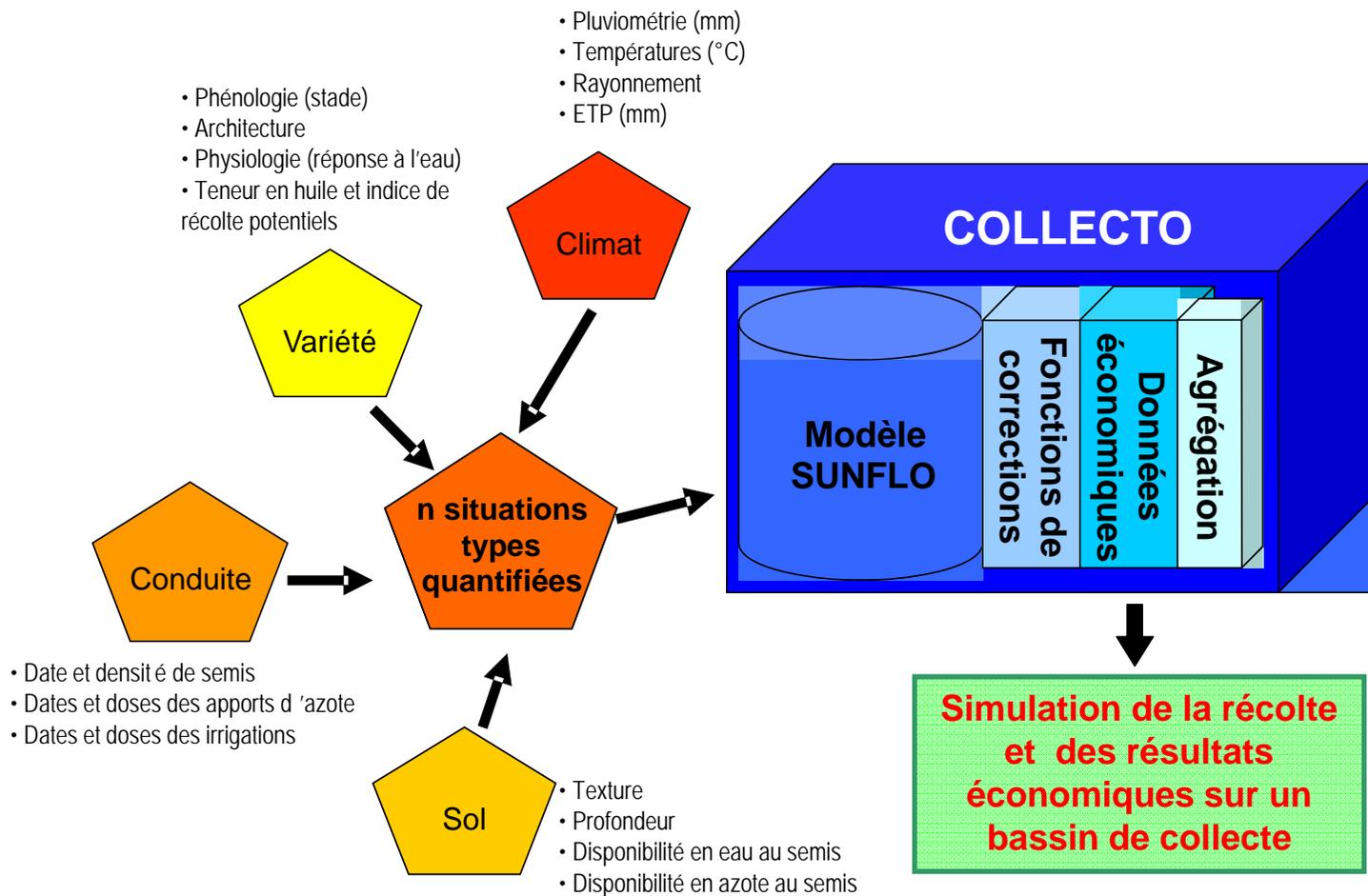
Conclusion

- Ce travail a permis de dresser un état des lieux des conditions de production dans le bassin et de dégager des voies de progrès
- La construction de nouvelles stratégies de production et leur test est difficilement réalisable sur le terrain à cette échelle
 - Quelle conséquence (production, marge brute) d'un changement de profil variétal dans tel ou tel type de conditions de production ?
 - Quelle conséquence de l'augmentation des surfaces irriguées en sol superficiel ?
 - Combien y a-t-il à gagner à adapter la conduite au type de sol ?
 - ...
- Besoin d'un outil informatique pour réaliser des simulations

COLLECTO : Simulateur de la collecte

- Simulateur informatique (prototype) de la production en quantité et en qualité (teneur en huile) à l'échelle d'un bassin de collecte
 - Développé sur la plateforme de modélisation INRA : Record
 - Interface web
- 3 attentes principales exprimées par les coopératives :
 - test de stratégies d'amélioration de la production
 - prévision de la collecte en « temps réel »
 - outil pédagogique

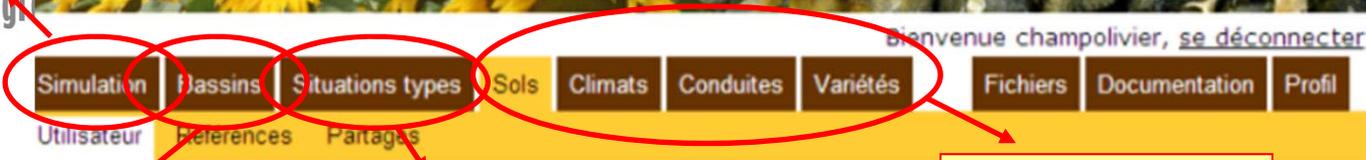
COLLECTO : Simulateur de la collecte



- Comprendre et expliquer la variabilité
- Simulateur de la collecte
- Analyse de la teneur en huile
- Conclusion



Période de simulation
Simulation



Assemblage du bassin
Paramètres économiques

- Assemblage des situations types
- Définition des états initiaux

Construction des
« briques » des
situations types

Propriétaire : champolivier

Nom :

Description :

Paramètres

Général

profondeur de sol cm vitesse de minéralisation de l'azote kg N/j/ha

taux de cailloux s.u.

Compartiment de surface

humidité au point de flétrissement % densité apparente g.cm³

humidité à la capacité au champ %

- > Comprendre et explic
- > Simulateur de la colle
- > Analyse de la teneur
- > Conclusion





| | | | | | | | | | |
|------------|---------|------------------|------|---------|-----------|----------|----------|---------------|--------|
| Simulation | Bassins | Situations types | Sols | Climats | Conduites | Variétés | Fichiers | Documentation | Profil |
| Paramétrer | Sorties | Graphiques | | | | | | | |

Bassin Test

Données utilisées

Bassin :

| Nom | Description |
|----------------------|-------------|
| Test | |

Simulations du 01/04 à la récolte des années 2004 à 2006.

[Télécharger l'archive zip](#)

Situations :

| Situation | ITK | Variété | Sol | Climat | Coeff (%) |
|-------------------------|---|--------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------|-----------|
| Sup-8V | 8V-DS2-D1-N1-b1-fong0-Vel | Vellox | Terrefort superficiel | auzeville_2001_2010 | 20 |
| Sup-8E | 8E-DS2-D1-N1-b1-fong0-Extra | Extrasol | Terrefort superficiel | auzeville_2001_2010 | 20 |
| Prof-7V | 7V-DS2-D1-N1-b0-fong0-Vel | Vellox | Terrefort profond | auzeville_2001_2010 | 30 |
| Prof-7E | 7E-DS2-D1-N1-b0-fong0-Extra | Extrasol | Terrefort profond | auzeville_2001_2010 | 30 |

Moyennes

Performances

| Situation | Coeff (%) | Rendement (q/ha) ? | Teneur en huile (%) ? | Rendement huile (q/ha) ? | MB agri (€/ha) ? | MB coop (€/ha) ? |
|------------------------|-----------|--------------------|-----------------------|--------------------------|------------------|------------------|
| Sup-8V | 20 | 19.0 | 55.14 | 10.41 | -60.84 | 21.33 |
| Sup-8E | 20 | 18.08 | 49.07 | 8.79 | -64.98 | 12.6 |

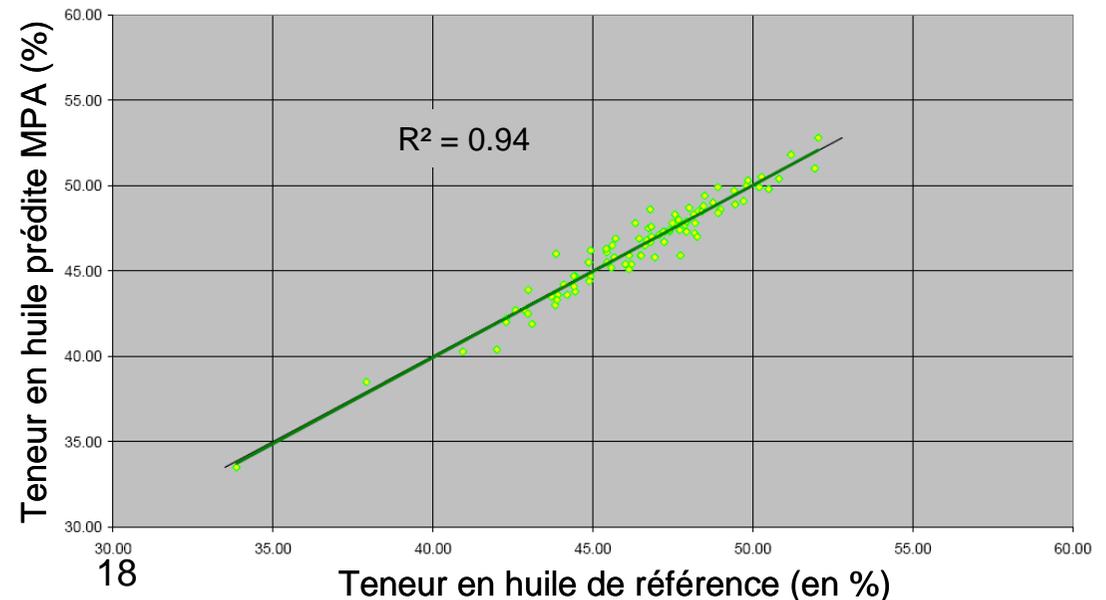
- > Comprendre et expliquer
- > Simulateur de la culture
- > Analyse de la teneur en huile
- > Conclusion

Analyse rapide de la teneur en huile par spectrophotométrie infrarouge

- Analyse rapide au silo dès la livraison
 - Collaboration avec Chopin Technologies sur analyseur infrarouge « Infranéo »
 - 3 types de matrices :
 - Graines entières en l'état
 - Graines broyées en l'état
 - Graines décortiquées
 - Difficultés méthodologiques sur graines entières et broyées
 - Résultats encourageants sur graines décortiquées : méthode en cours de développement

Analyse rapide de la teneur en huile par spectrophotométrie infrarouge

- Piste alternative : analyse rapide et peu coûteuse dans un laboratoire
 - Collaboration avec Inzo Laboragro sur analyseur infrarouge « MPA » (Bruker)
 - 2 types de matrices :
 - Graines entières en l'état
 - Graines broyées en l'état
 - Méthode sur graines broyées au point et proposée par Inzo Laboragro



Conclusion et perspectives

- Identification des facteurs limitant la production à l'échelle d'un bassin
 - Mise en œuvre d'une démarche de diagnostic originale
 - A l'avenir, le développement des services informatisés dans le monde agricole devrait faciliter le travail de typologie et d'enquête (BDD)
- Simulateur de la collecte
 - COLLECTO utilisable pour tester des stratégies de production à différentes échelles
 - Travaux d'amélioration de Collecto en cours ou en projet
 - amélioration de SUNFLO (2 thèses en cours)
 - amélioration de la structuration informatique de COLLECTO
- Analyse rapide de la teneur en huile
 - Consolidation de la piste de l'analyse rapide au silo, dès la livraison
 - Disponibilité d'une solution alternative d'analyse en laboratoire

Avec la collaboration de :

J-F Dejoux^d, P. Casadebaig^a, S. Ledoux^a, M. Ludot^a, F. Berger^a, P. Jouffret^a, C. Vogrincic^a, V. Lecomte^a, A. Merrien^a, E. Mestries^a, J. Thiard^b, M. Noël^c, E. Caumes^c, T. Edeline^c, M. Provot^e

a : Cetiom

b : INRA Toulouse, UMR AGIR

c : Invivo

d : CESBIO

e : Laboragro



Bienvenue champolivier, [se déconnecter](#)



ALIMENTATION

AGRICULTURE

ENVIRONNEMENT

