

Évaluation d'itinéraires techniques pour la gestion de la moniliose en verger de pêcher-nectarine



Projet Ecoverger

Objectifs du projet ECOVERGER

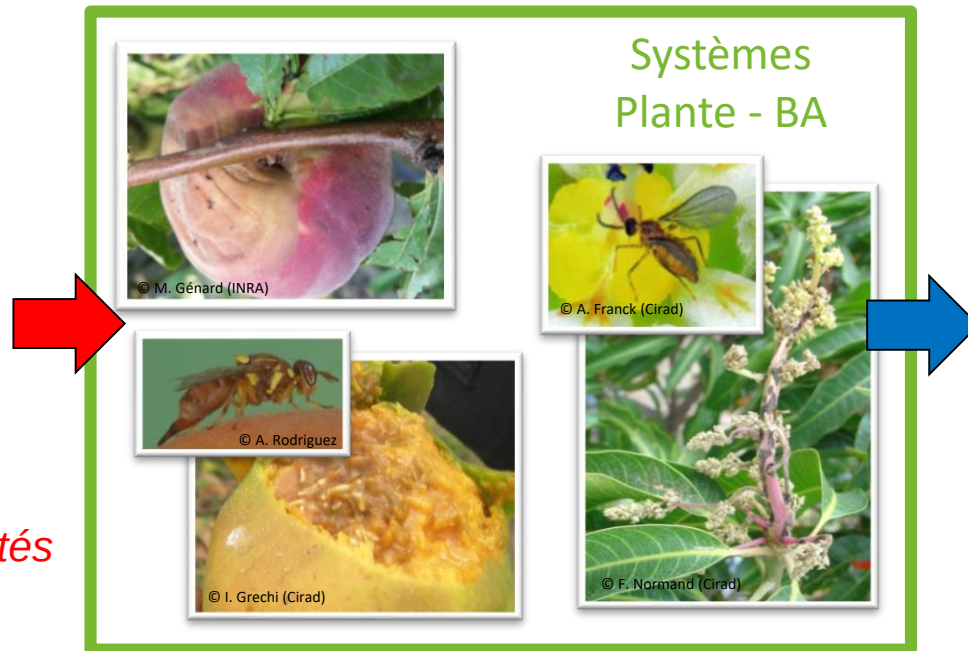
Objectif: élaborer une méthode de **conception assistée par modèle** qui associe les **acteurs** dans la démarche, pour concevoir et évaluer des itinéraires techniques économes en pesticides en vergers

Sites d'étude et modèles biologiques:

- **Pêcher / Pourriture brune (moniliose des fruits)** , dans le sud-est de la France
- **Manguier / Cécidomyie des fleurs et Mouches des fruits**, à la Réunion

Pratiques considérées:

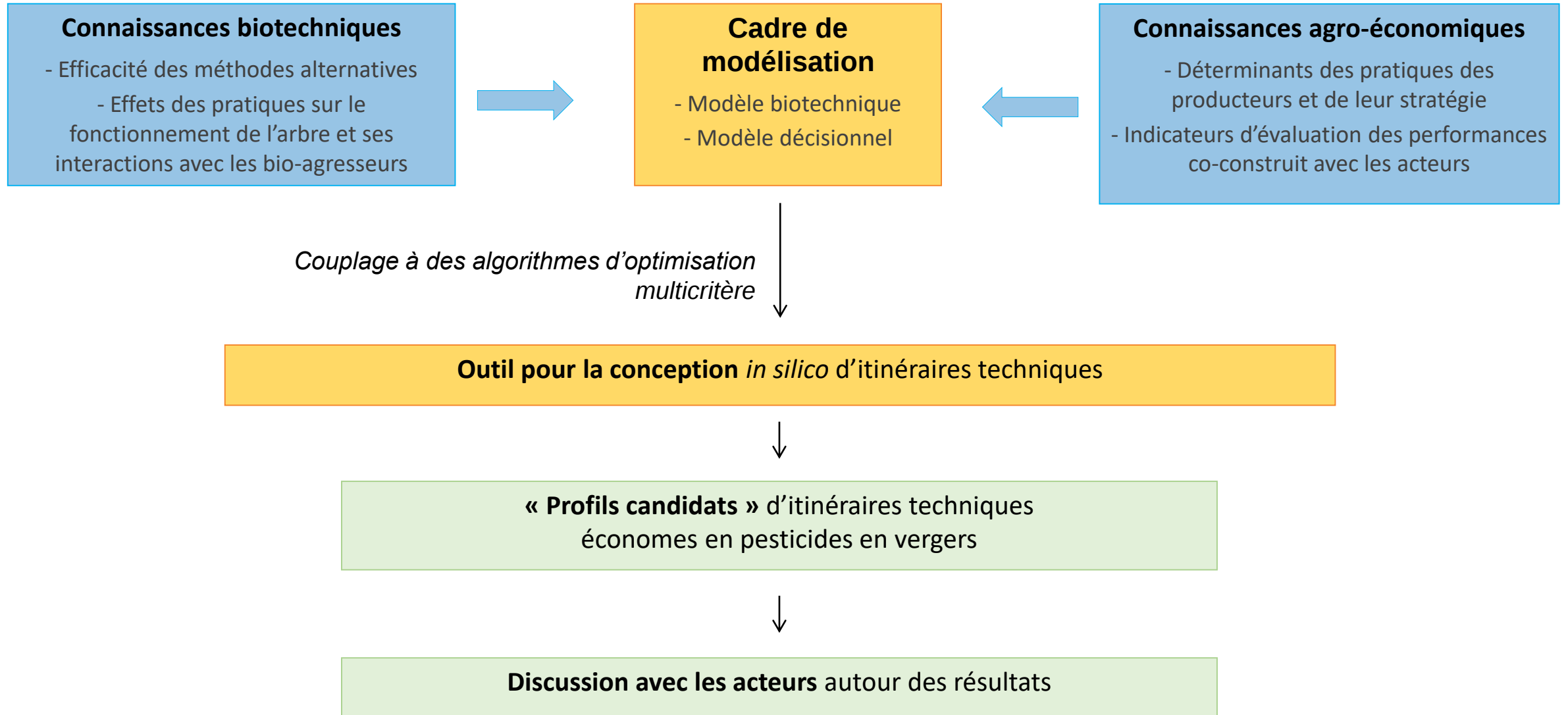
- Récolte
- Eclaircissage
- Taille
- Irrigation
- Paillage du sol
- Ramassage des fruits infestés



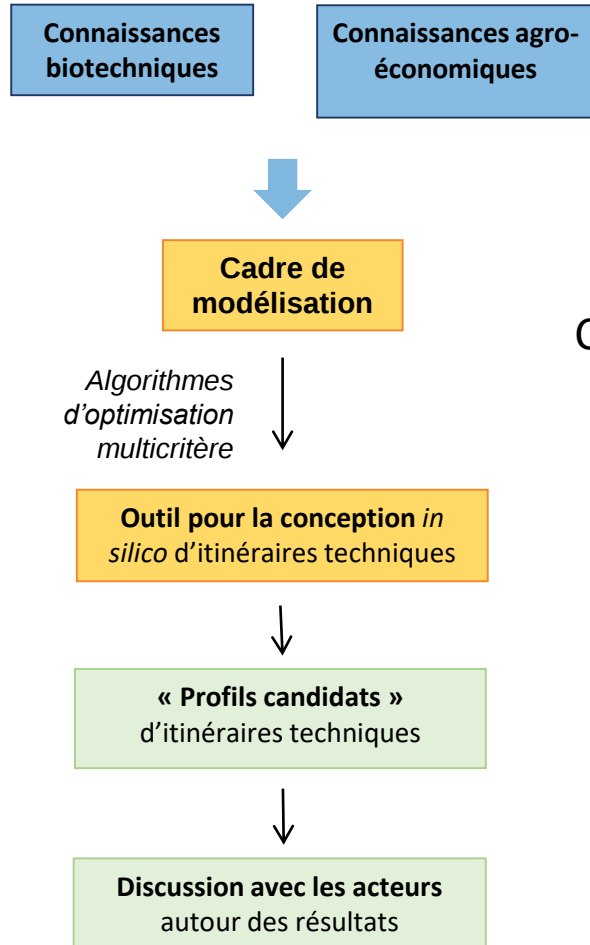
Performances multicritères:

- Utilisation des pesticides
- Efficacité agronomique (rendement)
- Qualité des fruits
- Viabilité économique

Organisation des différents volets



Cas de la moniliose sur pêche-nectarine



Déterminer des **grands profils de production** en lien avec les **pratiques**, en fonction des objectifs et du contexte de production

Utilisation du modèle **QualiTree** :

Croissance du fruit et qualité en lien avec les pratiques culturales (*Génard, Lescourret et al*)

Modèle épidémio sur la moniliose (*Bevacqua et al*)

Algorithmes d'**optimisation multicritère** (*Memmah et al*)

Restitution et discussion avec les enquêtés et plus largement avec les arboriculteurs

1- Profils de production et pratiques

Objectifs : caractériser les objectifs, les pratiques et les critères/indicateurs d'évaluation

Méthode : enquêtes de terrain auprès de différents experts de la pêche-nectarine

Stage M2
Margaux Kerdraon

CA Drôme :
Sophie Buleon, ingénieur réseau

Coop Lorifruit :
Clément Imbert, conseiller technique

Sudexpe:
Valérie Gallia, resp. recherche fruits à
noyaux
Philippe Blanc, resp. prog pêche

CA Pyrénées Orientales :

- Marc Fratantuono, resp. fruits & légumes
- Eric Hostalnou, resp. fruits & légumes + expé phyto

INRA Gotheron :
Claude Bussi, resp. maladies et qualité du
pêcher

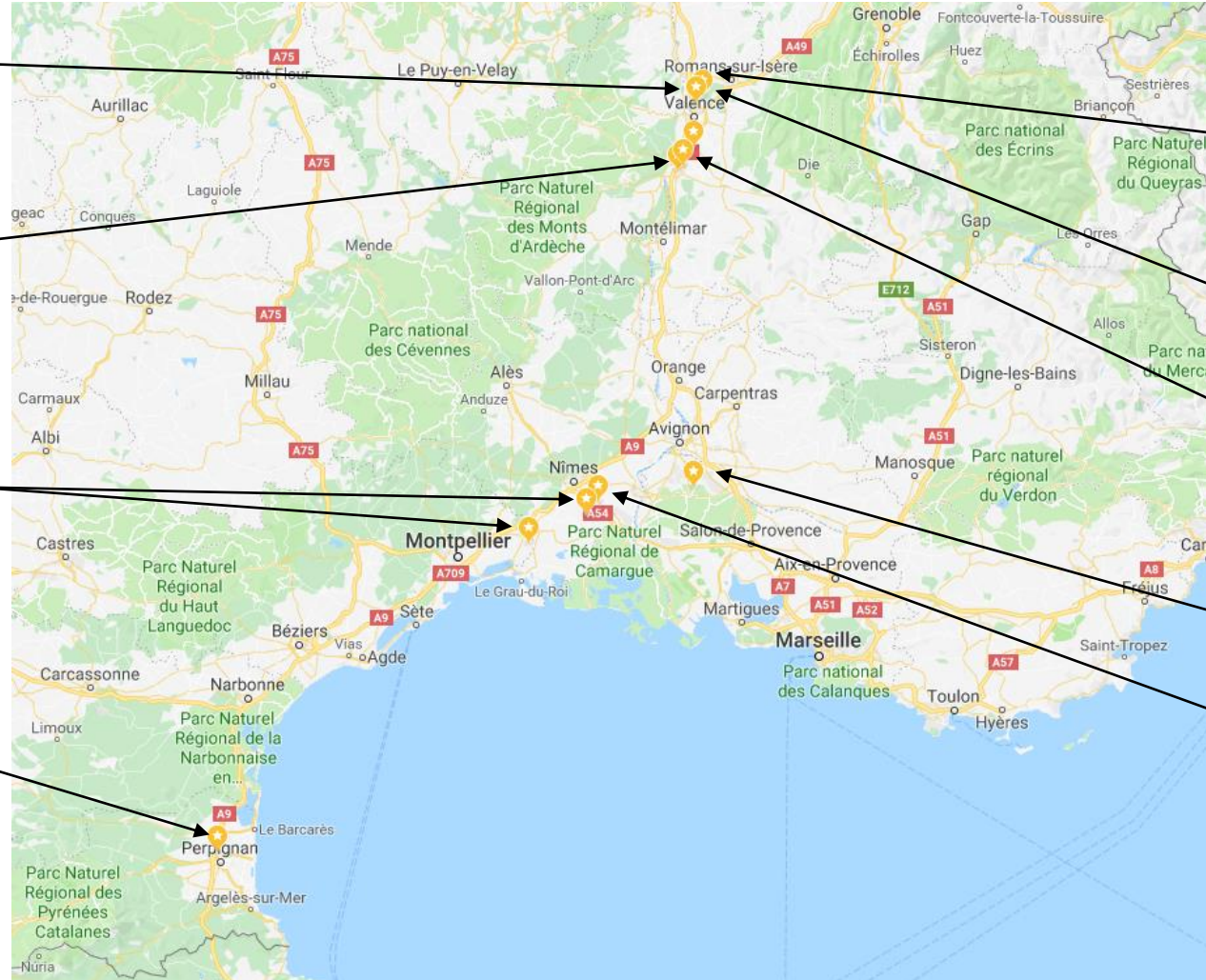
SEFRA (station expé fruits & légumes) :
Yannick Montrognon, resp. prog « pêchers »

Sylvain Ionescu, arboriculteur

GRCETA : Christophe Mouiren, conseiller
pêche et fruits à noyau

CTIFL Balandran :

- Christian Hilaire, dir. De recherche équipe fruits
- Muriel Millan, correspondant arbo AB
- Julien Ruesch, correspondant pêche



1- Profils de production et pratiques

Déterminer les profils de production sous plusieurs aspects (agronomique, économique et social)

Consolider le modèle QualiTree vis-à-vis des attentes des acteurs de la filière

Guide d'entretien experts

- I. Informations générales
 - a. Types de production (PFI, AB ...)
 - b. Débouchés
 - c. Critères de production (Quantité, sucre, calibre, visuel ...)
 - d. Pertes et Ecart de tri
- II. Mode de conduite des pêcheurs
 - a. Contraintes de production et importance de la moniliose
 - b. Leviers mobilisés pour contrôler la moniliose et hiérarchie
 - c. Description des leviers
- III. Données Economiques et temps de travail
- IV. Questions sur le modèle
 - a. Leviers avant floraison ?
 - b. Leviers après récolte ?
- V. Perspectives
 - a. Quels manques de connaissances et attentes identifiez-vous sur monilia ?

Caractériser les leviers et les hiérarchiser

Variété

Irrigation

Aération arbre (tailles et éclaircissage)

Prophylaxie

Stratégie phytosanitaire

Biocontrôle

Fertilisation

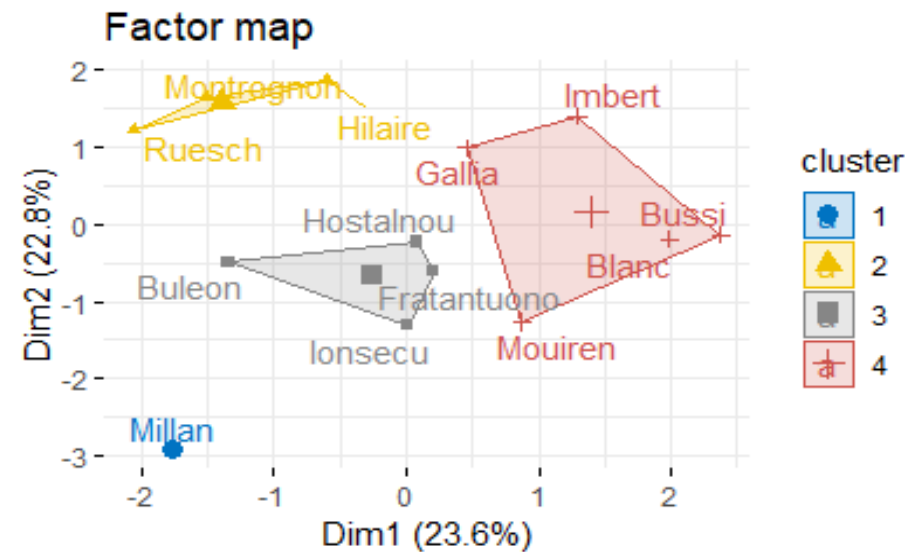
Gestion enherbement

Identifier les leviers utilisables dans QualiTree

1- Profils de production et pratiques

Résultats préliminaires : grands profils de production

ACM et HCPC



Axe 1 : nombre de leviers, leviers ferti et irri,
fractionnement des apports ferti-irri, ramassage des momies

Axe 2 : rendement max et pertes causées par la moniliose

	Groupe 1 (AB)	Groupe 2 (PFI)	Groupe 3 (BNI 1)	Groupe 4 (BNI 2)
Nombre de leviers	3	4-7	4-6	5-7
Leviers	Irri-ferti Prophylaxie	Irri Prophylaxie 3-4 phytos	Ferti 0-3 phytos	Irri-ferti 1-4 phytos
Irrigation	7 mois	6 mois 90% ETP	4-6 mois 75% ETP réduit avt réc	4-7 mois 60% ETP réduit avt réc
Fertilisation	140 U	140U	120U	120U
Potentiel de rdt (t/ha)	30	30-80	15-30	30-50
Charge en fruits	200	600	300-400	500
Part des pertes causées par monilia	50%	10-20%	20%	75%

2 - Utilisation du modèle Qualitree

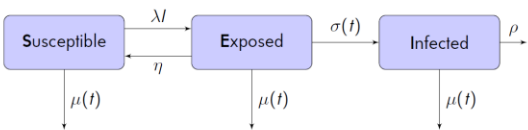
Entrées du modèle (contexte et pratiques)

Climat
(T°C, pluvio, humidité)



Protection phyto
(taux fruits sains/exposés/infectés)

Climate driven epidemiological model



$$\begin{aligned} dS/dt &= -\lambda SI + \eta E - \mu(t)S \\ dE/dt &= \lambda SI - E(\eta + \sigma(t) + \mu(t)) \\ dI/dt &= \sigma(t)E - I(\rho + \mu(t)) \end{aligned}$$

$$\sigma(t) = \begin{cases} 0 & \text{if } w(t) < w_c \\ \gamma w(t) & \text{if } w(t) \geq w_c \end{cases}$$

where

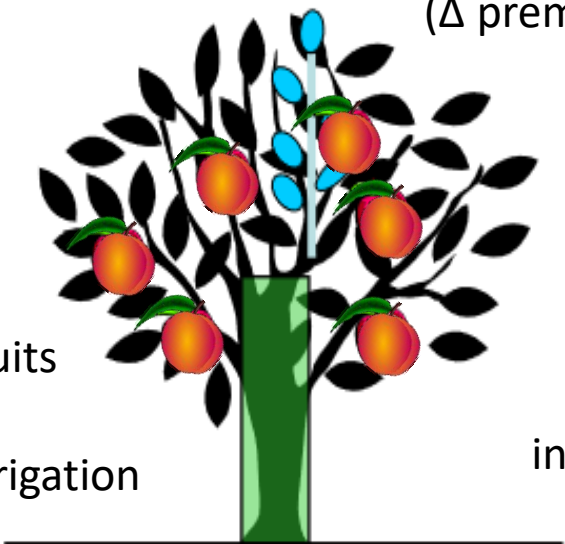
$$w(t) = \frac{w_B w_M}{w_B + (w_M - w_B)e^{-h(t-t_B)}}$$

Param.	Definition
η	spore death
λ	spore exposure
$\sigma(t)$	infection
$\mu(t)$	natural abscission
ρ	extra abscission
γ	infection coefficient
w_c	infection critical weight
w_B	initial fruit weight
w_M	max. fruit weight
h	fruit growth rate
t_B	blooming time

Vitesse maturation
(Δ dates floraison/récolte)

Temps pour traiter

Vitesse récolte
(Δ première/dernière cueille)



Charge en fruits

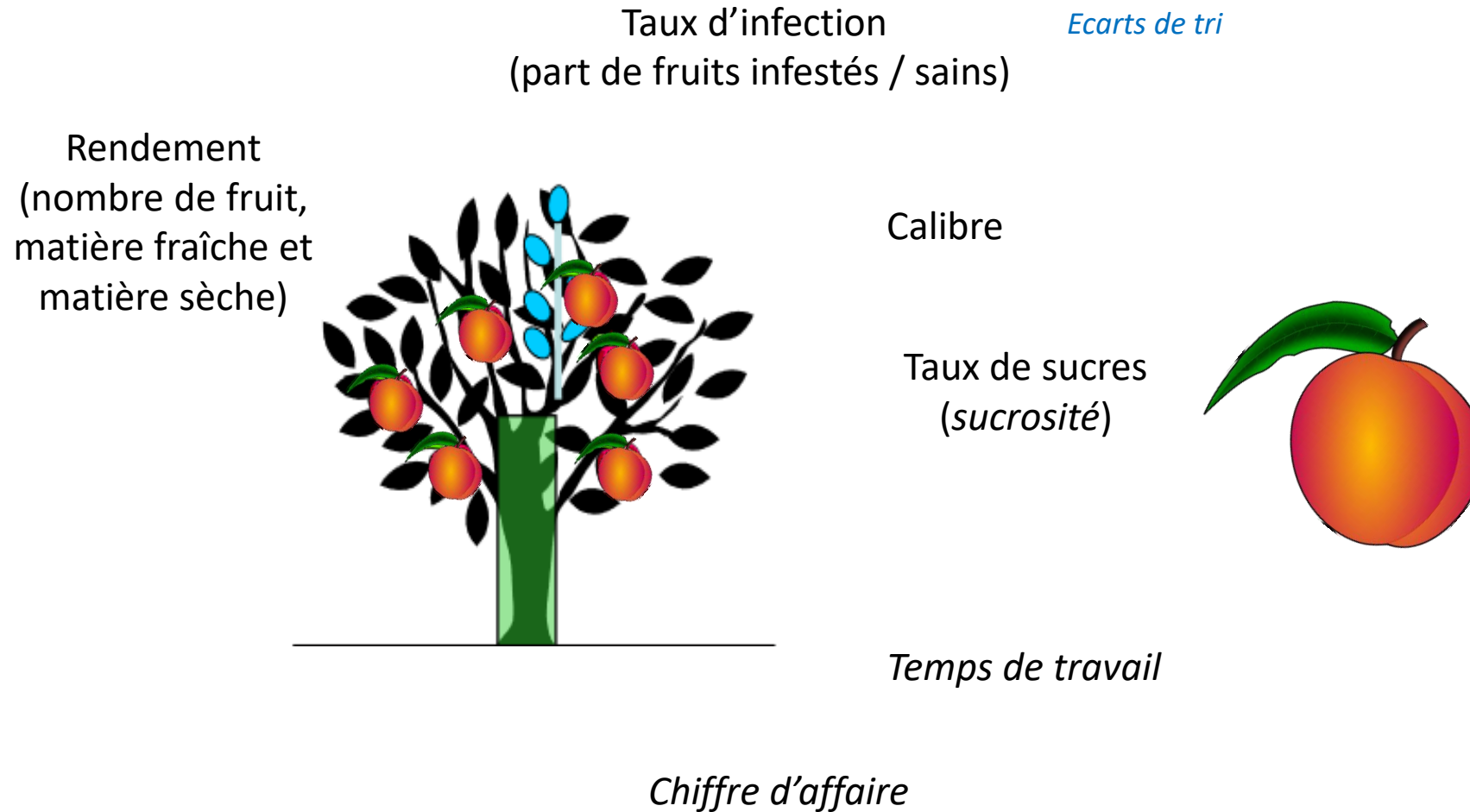
Lien avec cracks

Irrigation

Distance inter- et intra- rang

2 - Utilisation du modèle Qualitree

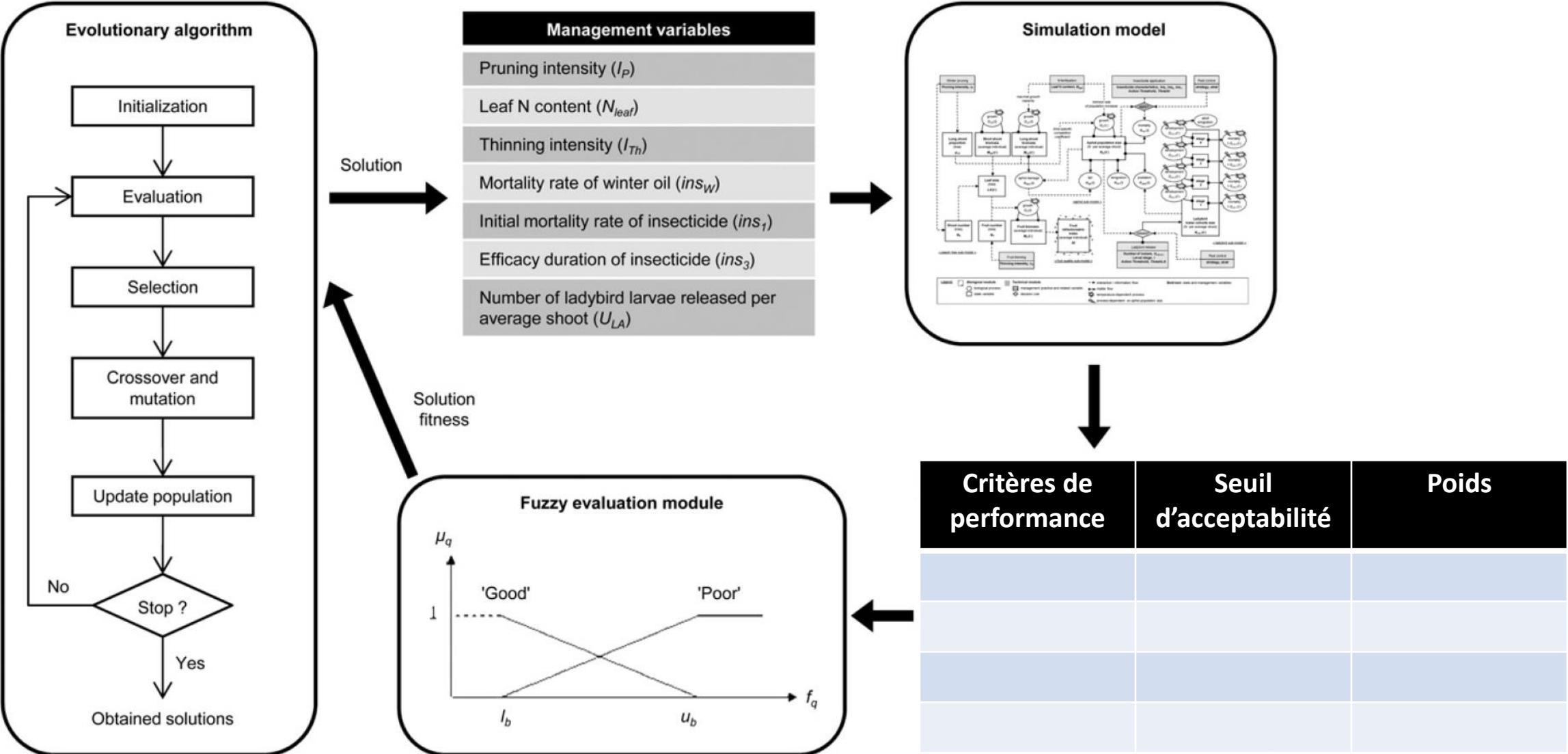
Sortie du modèle (performances et critères)



3 - Optimisation multicritère

Principe

I. Grechi et al. / Ecological Modelling 246 (2012) 47–59



To be continued...



	Groupe 1 (PFI)	Groupe 2 (PR1)	Groupe 3 (PR2)	Groupe 4 (AB)
Nombre de leviers	4-7	5-7	4-6	3
Leviers	Irri Prophylaxie 3-4 phytos	Irri-ferti 1-4 phytos	Ferti 0-3 phytos	Irri-ferti Prophylaxie
Irrigation	6 mois 90% ETP	4-7 mois 60% ETP réduit avt réc	4-6 mois 75% ETP réduit avt réc	7 mois
Fertilisation	140U	120U	120U	140 U
Potentiel de rdt (t/ha)	30-80	30-50	15-30	30
Charge en fruits	600	500	300-400	200
Part des pertes causées par monilia	10-20%	75%	20%	50%