

Emulsions clean-label: valorisation de co-produits alimentaires et maîtrise de la qualité des produits finis – Projet CLEVER

Delphine HUC-MATHIS
Pr AgroParisTech, UMR SayFood



ANR-20-CE21-0005



En partenariat avec:



DESCRIPTION DU PROJET

- Le projet CLEVER = **Clean-Label Emulsions: Valorizing food by-products & mastERing the products quality**
- Les partenaires = UMR SayFood (coordination) & JRS Rettenmaier



Charlotte
HOLLESTELLE



Camille
MICHON



David
BLUMENTHAL



Marine
MASSON



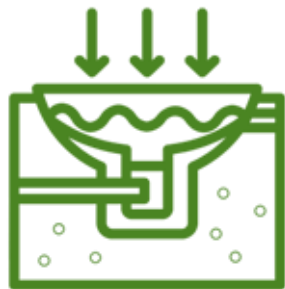
Marion
SCHVARTZ



Nathalie
FAYOLLE



- Le financement = ANR JCJC (ANR-20-CE21-0005)
- Les dates = 2021 – 2025
- Les espèces concernées = 23 sources végétales (fruits, légumes, céréales, algues)
- L'échelle TRL (avant/après) = TRL3 → TRL5



Étape 1

Étape 2

Étape 3

Étape 4

Étape 5

Étape 6

Étape 7

1 - Sélection
variétale,
production et
diversification des
plantes

2 - Qualités
nutritionnelles et
digestibilité

3 - Bioaccessibilité,
biodisponibilité,
facteurs
antinutritionnels

4 - Transformation
& fractionnement
& purification

5 - Produits,
marché

6 - Co-produits

7 – Acceptabilité
du consommateur
/ Perception
sensorielle

CLEVER

CONTEXTE ET OBJECTIFS

Contexte = Problème des pertes et gaspillages alimentaires

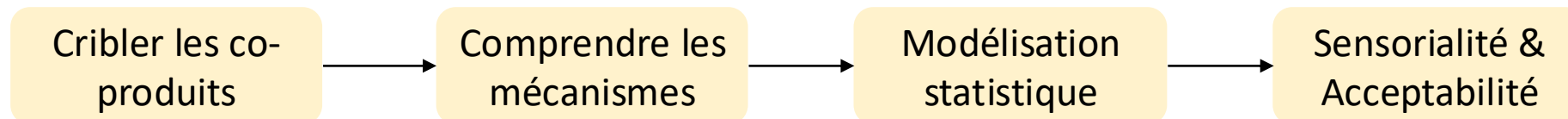
Un problème majeur

- 1/3 des aliments produits dans le monde sont perdus ou gaspillés
- 1,3 milliard t de nourriture comestibles ne terminent pas dans nos assiettes

Un objectif clef

- Pour l'ONU (12^{ème} pilier du développement durable)
- Pour l'UE (Food30 Pathway Food Waste And Resource Efficiency)
- Pour la France (nouvelles lois Egalim 2018 ; AGEC 2021...)

Idée = Identifier une alternative au paradigme du tout fractionné pour valoriser des co-produits végétaux à destination d'aliments et bioproducts



RÉSULTATS

- 23 sourcings explorés

Peaux

Peaux de mangue
Peaux de carottes
Peaux d'oignon
Peaux de tomates
Peaux de pommes de terre



Marc d'orange

Marc de pomme

Marcs

Bois d'élagage des
pommiers

Tourteaux de
microalgues
Tourteaux de
pépins de pomme

Tourteaux

Drèches de
régliste

Drèches
de distillerie

Drèches

Microalgues



Coques & Cosses

Cosses de pois

Coques cacao

Coques de
camélia

Radicelles d'orge

Sons d'avoine

Semences de blé



Semences
d'avoine

RÉSULTATS

- 23 sourcings explorés
- Elucidation des premiers mécanismes de stabilisation



=



+



- Ont des propriétés surface-actives
- Sont responsables de la taille des gouttes
- Ne stabilisent pas seuls contre la coalescence
- Peuvent impacter aussi la rhéologie (pectines)

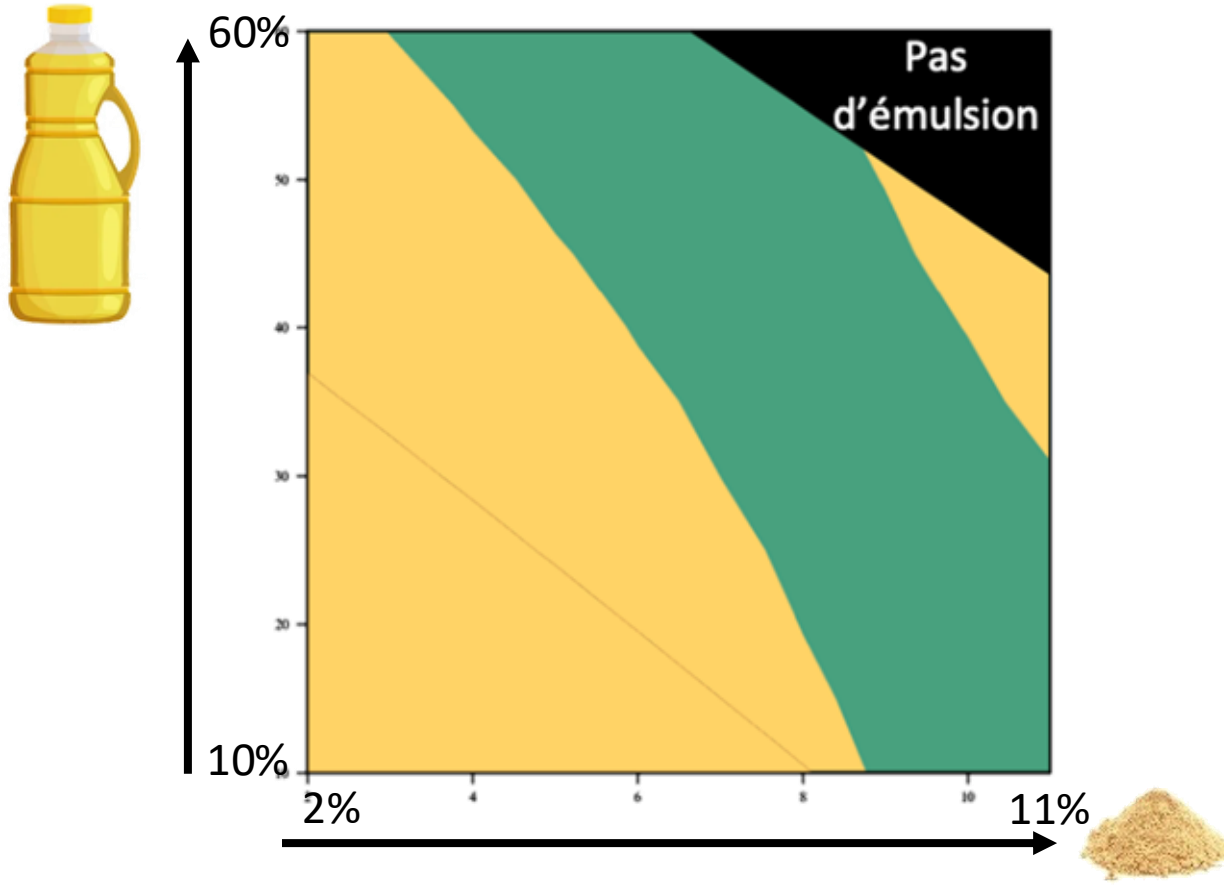


- S'adsorbent à l'interface
- Stabilisent contre la coalescence
- Stabilisent aussi vs crème (gravité)
- Impactent la rhéologie (réseau 3D)

→ **Stabilisation HYBRIDE**

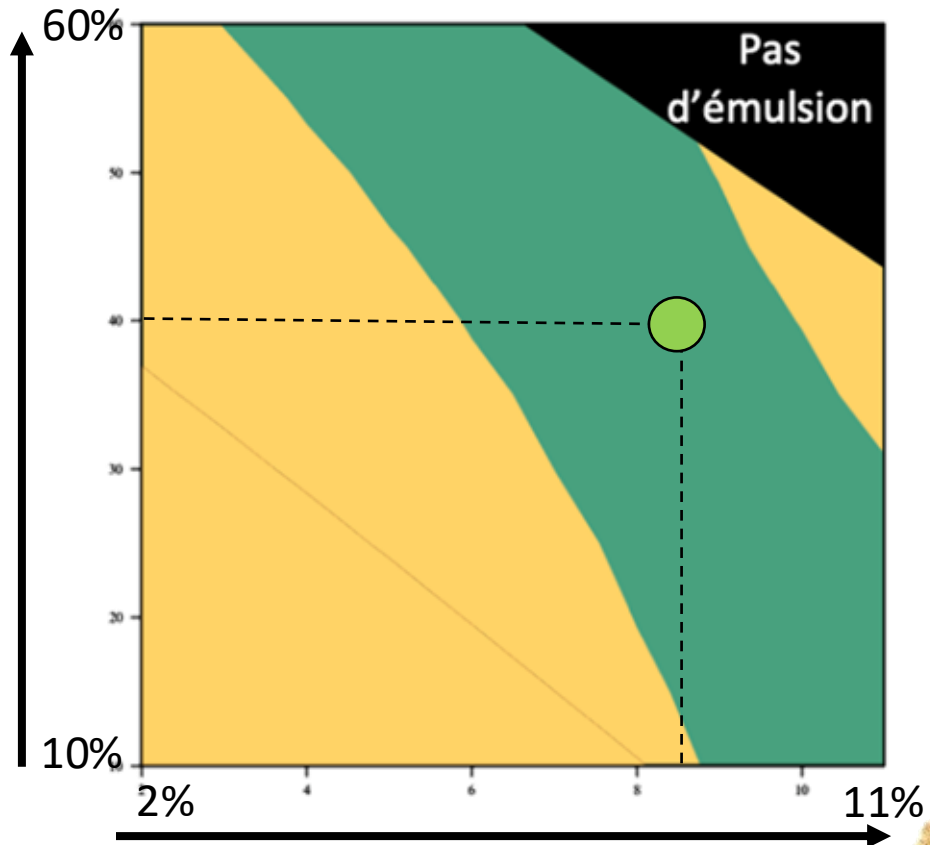
RÉSULTATS

- 23 sourcings explorés
- Elucidation des premiers mécanismes de stabilisation
- Création d'une cartographie prédictive de la stabilité physique des émulsions



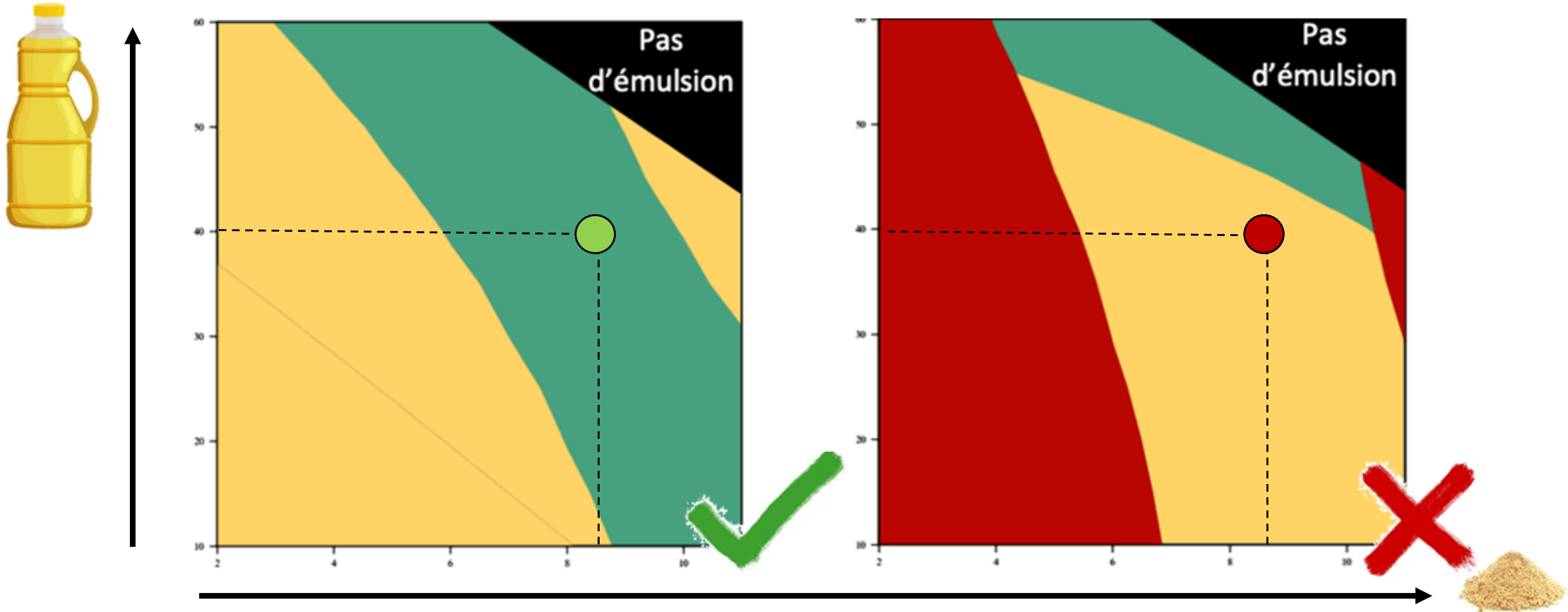
RÉSULTATS

- 23 sourcings explorés
- Elucidation des premiers mécanismes de stabilisation
- Création d'une cartographie prédictive de la stabilité physique des émulsions



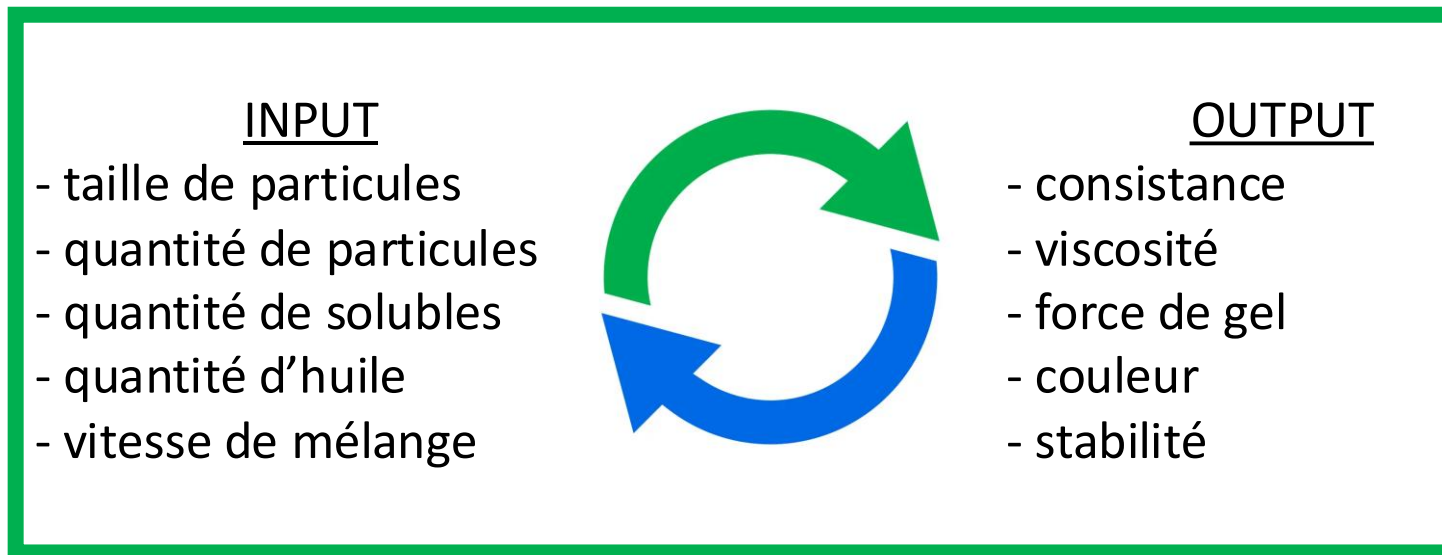
RÉSULTATS

- 23 sourcings explorés
- Elucidation des premiers mécanismes de stabilisation
- Création d'une cartographie prédictive de la stabilité physique des émulsions



RÉSULTATS

- 23 sourcings explorés
- Elucidation des premiers mécanismes de stabilisation
- Création d'une cartographie prédictive de la stabilité physique des émulsions
- Création d'un outils d'aide à la décision de type ingénierie sensorielle



Cadre pour aider la conception de nouveaux produits ou de produits existants avec de nouveaux ingrédients ou procédés



RÉSULTATS

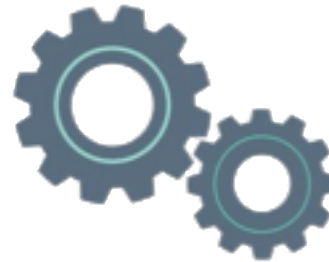
- 23 sourcings explorés
- Elucidation des premiers mécanismes de stabilisation
- Création d'une cartographie prédictive de la stabilité physique des émulsions
- Création d'un outils d'aide à la décision de type ingénierie sensorielle
- Emission de recommandations concrètes



1/ Contenir une **fraction soluble** et pas seulement des insolubles pour mieux protéger contre le crémage



2/ Contenir une **quantité suffisante de protéines**, solubles ou pas pour obtenir des gouttes plus fines



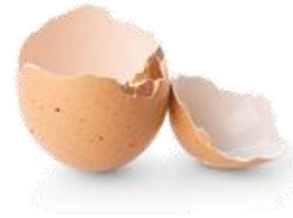
3/ Être assez « processable » pour parvenir à une **taille de poudre fine** (éviter trop haute teneur en matière grasse et trop haute dureté)



4/ Pour une **texture épaisse**, privilégier une **fraction soluble de nature polymérique** (notamment pectines). Ex : citrus, marc d'orange, peaux mangue...

PERSPECTIVES

- Poursuivre l'exploration d'autres gisements originaux



Projet PoC COCO

- Poursuivre la quantification de propriétés techno-fonctionnelles
 - Identification de MP méconnues
 - Validation de l'hypothèse de plurifonctionnalité
 - Vers la démonstration d'activités biologiques
- Poursuivre l'exploration d'autres systèmes dispersés
 - Mousses
 - Emulsions inverses
- Relance du nouveau réseau CLEVER en 2026

Saclay Plant'Innov'

Le Rendez-vous de l'innovation végétale 

Diversification des productions végétales et nouveaux défis pour l'alimentation

12 mars 2025

Merci pour votre attention



En partenariat avec:

