

# Projet DEMETER

*La valorisation des co-produits végétaux dans des produits finis types jus et soupes : approche multicritère pour aide à la décision*

Stéphane GEORGE, CTCPA

[sgeorge@ctcpa.org](mailto:sgeorge@ctcpa.org)



Qualité sensorielle



Structure de l'aliment

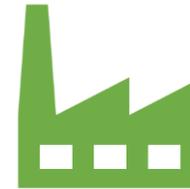
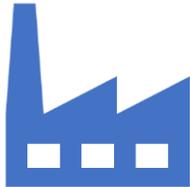


Technologies et procédés agroalimentaires



Qualité nutritionnelle et effets sur la santé

# Contexte du projet



Produit, lave, pèle, coupe,  
 conditionne et vend des légumes  
 = 1<sup>ère</sup> transformation

Produit des jus, smoothies,  
 soupes, salades de fruits  
 = 2<sup>ème</sup> transformation



*Morceaux de carottes,  
 carottes déclassées*



*Marc*



ALIMENTATION ANIMALE



# Objectif général du projet et approche

🔍 Quelles sont les bénéfices (ou les risques) liés à la valorisation des co-produits de légumes dans des jus et soupes ?



Soupe de brocolis  
**Soupe de carotte**  
 Jus de carotte

## Approche multicritère



Environnemental



Economique



Nutritionnel



Organoleptique



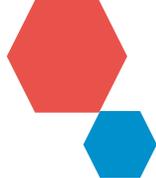
**FACCE SURPLUS**  
 SUSTAINABLE AND RESILIENT AGRICULTURE  
 FOR FOOD AND NON-FOOD SYSTEMS

AGENCE NATIONALE DE LA RECHERCHE  
**ANR**



**INRAE**  
 the **JUICY** group





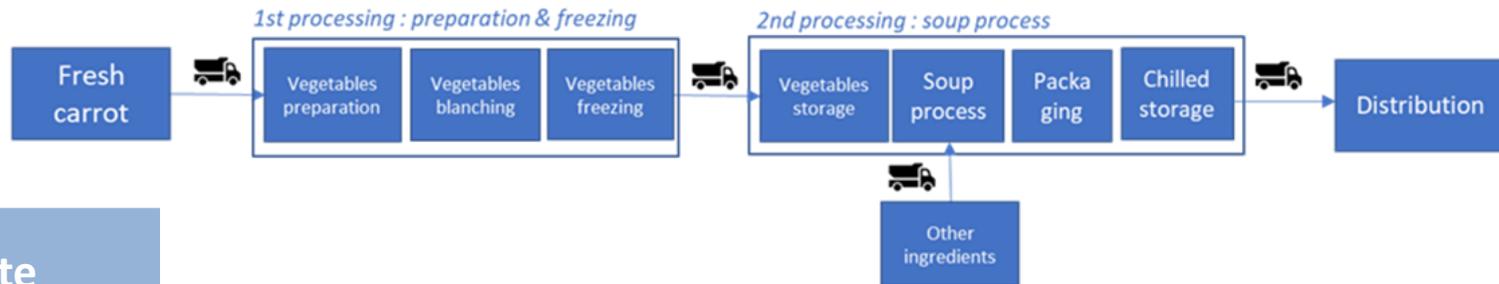
# Etat de l'art

- Quantité importante de co-produits issus de la 1<sup>ère</sup> et de la 2<sup>ème</sup> transformations de fruits et légumes
- Différence de qualité des co-produits qui engendre une différence de finalité (cas des morceaux/autres co-produits type marc)
- Peu de valeur économique de ces co-produits – donnés (ou vendus) le plus souvent pour l'alimentation animale

# Résultats phares

## 🔍 Quel est notre soupe de référence ?

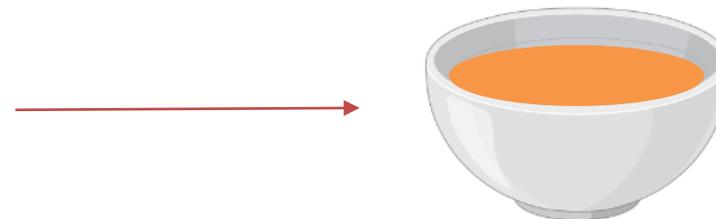
### CONVENTIONAL SOUP – WITH FRESH CARROTS



### Recette

Céleri	9.3 g
Oignon	27.9 g
Blanc de poireau	27.9 g
Concentré de tomates	9.3 g
Bouillon de légumes	26.7 g
Eau	553.6 g
Curcuma	0.9 g
Carotte	344.4 g

± 34%



1L soupe de carotte

# Résultats phares



Environnemental

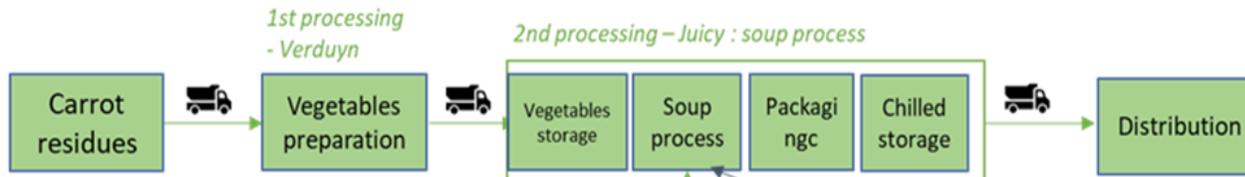
Soupe conventionnelle



3 soupes à partir de co-produits différents



## JUICY SOUP – WITH CARROT RESIDUES



**Soupe 1**  
34% de carottes déclassées

**Soupe 2**  
27% de carottes déclassées  
7% de marcs frais

**Soupe 3**  
27% de carottes déclassées  
7% de marcs surgelés

# Résultats phares



Environnemental

🔍 Pour les indicateurs environnementaux portant le plus d'enjeux

Plus performant  
(ranking 1)



Moins performant  
(ranking 4)

	conventionnelle	carottes déclassées	mix carottes déclassées + pomaces fraîches	mix carottes déclassées + pomaces surgelées
Single score	4	1	1	1
Climate change	4	1	1	1
Acidification	4	1	1	1
Fresh water eutrophication	4	1	1	1
Water depletion	4	1	1	1
Fossil ressources depletion	4	1	1	1
Mineral ressources depletion	4	1	1	1

Pas de différence entre la soupe avec carottes déclassées et avec/sans marcs frais ou surgelés

**Soupes avec résidus et/ou marcs sont plus performantes que la soupe conventionnelle**

pour l'ensemble des indicateurs environnementaux

→ Bénéfices au niveau de l'étape de process et de la production des carottes

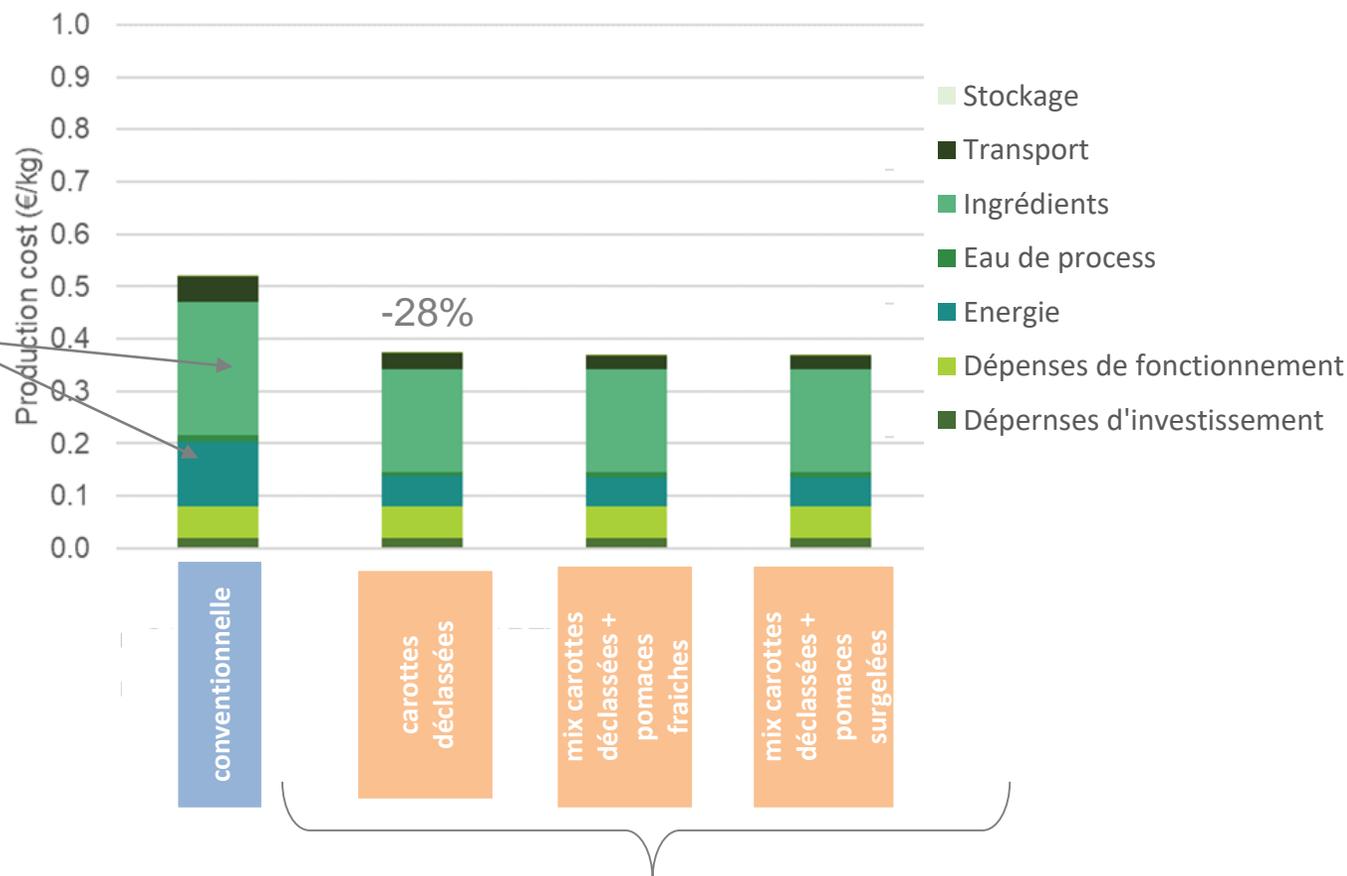
# Résultats phares



Economique

**Soupes avec résidus et/ou marcs sont plus performantes que la soupe conventionnelle:**

- Coût des ingrédients (recette)
- Coût de l'énergie (transformation)



**Pas de différence** entre la soupe avec carottes déclassées et avec/sans marcs frais ou surgelés

# Résultats phares



Nutritionnel



Organoleptique



Essais de stabilisation des marcs pour réincorporation dans des jus et suivi de leur de leur qualité nutritionnelle et organoleptique



Oven drying



Freeze-drying



Fresh



Fresh frozen

Colorimetry

Carotenoids ---

Carotenoids -

Rheology

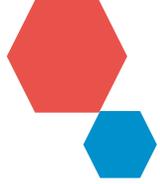
+

++

+++

++++

Jus avec marcs surgelés présentant le plus fort taux de caroténoïdes (colorimétrie) et une viscosité améliorée (rhéologie)



# Perspectives d'innovation

## Soupes avec co-produits de carottes

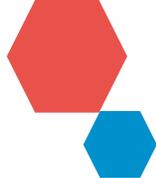
	Soupe de carotte conventionnelle	carottes déclassées	carottes déclassées + marcs frais	carottes déclassées + marcs surgelés
Environnemental				
Economique		€	€	€
Nutritionnel	?	?		
Organoleptique	?	?		



**La valorisation des co-produits bénéfique**

→ Sous certaines conditions (logistique, de préparation, ...)

→ Intérêt d'une approche multicritères



# What next ?

- Considérer les aspects logistiques non traités dans le cadre de ce projet
- Identifier des solutions autour de la stabilisation des co-produits
- Aller vers une optimisation des procédés déjà en place pour réduire encore la quantité de co-produit