



CALALOU

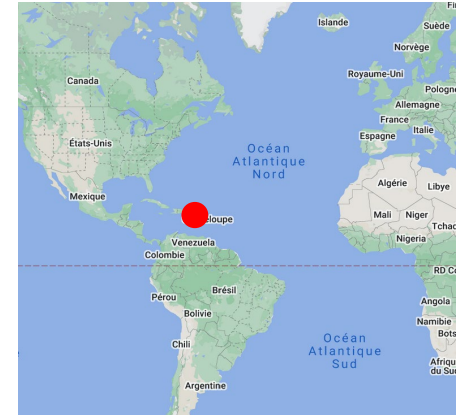
➤ Modélisation du nexus  
agriculture-nutrition-environnement  
afin d'évaluer les possibilités de  
relocalisation de la production maraichère  
destinée aux cantines scolaires en  
Guadeloupe

Esther Sanz Sanz, Claude Napoléone, Maria Somaraki, Samar Ben Ali, Marlène Perignon,  
Pascaline Rollet, Sophie Drogué et Thierry Noglotte  
[esther.sanz-sanz@inrae.fr](mailto:esther.sanz-sanz@inrae.fr)



## Contexte

- 400 000 habitants / 75% d'urbains
- 40% de ménages vulnérables
- Deux modèles de production co-existent :
  - 20% de grandes exploitations exportatrices (canne, banane)
  - 80% de petites fermes diversifiées <5ha tournées vers le marché local (45% de la superficie utilisée)
  - L'agriculture biologique occupe que < 1% des terres agricoles



## Enjeux

- Augmentation de la prévalence de l'obésité (23% des adultes) et des affections chroniques liées à la nutrition (Colombet et al. 2020).
- Forte dépendance aux importations : autour de 40% des calories sont importées sous forme de graisses et de carbohydrates, 15% sous forme de protéines (Méjean et al. 2020).
- 7 254 fermes sur 29 811 ha, représentant 18 % de la surface totale (RA, 2020).



# Motivation, contexte et questionnement

// **La (re)territorialisation du système alimentaire** (une alternative au système globalisé, à partir de productions agricoles et de modèles alimentaires plus écologiques, au sein de filières de proximité):

- favorable à une alimentation abordable et de qualité, tout en améliorant la santé des êtres humains et des écosystèmes (Filippini et al., 2018; Soldi, 2018)
- Mais interroge la capacité du système alimentaire à produire et mettre à disposition de la nourriture locale

// Le cadre juridique (#Egalim) oblige les cantines à utiliser au moins 50% de produits sous signes de qualité et durables (ex. AOC), don't au moins 20% certifiés BIO + au moins 1 repas végétarien par semaine

// **Questionnement** : la commande publique peut-elle être un levier pour améliorer la durabilité du système alimentaire ?



# Objectif, cadre d'analyse, questions de recherche

Evaluer la possibilité d'approvisionner les cantines scolaires avec **10 légumes produits par les petites et moyennes fermes de Guadeloupe**, et utilisables dans la composition des menus

## // Cadre d'analyse :

**Agriculture of the middle** : exploitations de taille moyenne à l'interface entre les circuits courts et longs et qui peuvent potentiellement répondre à la demande locale (Stevenson, 2014; Sanz Sanz, 2021).

**Le bassin alimentaire (foodshed)** : l'aire géographique au sein de laquelle l'alimentation est produite et consommée (Vincente, Sanz Sanz et al., 2021, 2022).

## // Questions de recherche :

- Q1 : comment définir la *agriculture of the middle* dans le contexte Guadeloupéen ?
- Q2: dans quelle mesure la production agricole locale des petites et moyennes exploitations peut-elle répondre à la demande des cantines scolaires en matière de légumes ?
- Q3: comment définir la zone au sein de laquelle la production agricole peut répondre à la demande des cantines scolaires, en minimisant la distance entre producteurs, fournisseurs et cantines ?


# Q1 : Comment définir la “agriculture of the middle” en Guadeloupe ?

// **Objectif** : Identifier statistiquement la “agriculture of the middle” au titre d’aide à la décision institutionnelle.

// **Hypothèse 1** : il y a un fonctionnement spécifique des chaînes d’approvisionnement alimentaire de proximité, au sein desquelles les exploitations de la *agriculture of the middle* sont en mesure de répondre à la demande locale de denrées alimentaires.

// **Hypothèse 2** : profil *agriculture of the middle* = moyennes et petites exploitations associées (-> membre d’une organisation de producteurs OP).

// **Méthode** : analyse statistique & modélisation

Données	
Echelle	<i>lieux-dits</i> (espaces ayant une identité historique et géographique)
Source	Recensement Agricole 2020 (DAFF de Guadeloupe)
Taille	315 <i>lieux-dits</i> cultivant 10 légumes utilisables dans les menus des cantines scolaires
Types de légumes	Aubergine, carotte, choux, concombre, courgettes, pastèque, poivron, courge, salade, tomate 
Période	2020
Unité	Superficie cultivée par légume Nombre d’exploitations par catégorie économique (micro, petite, milieu, grande) Nombre d’exploitations membres d’une OP, d’une coopérative ou d’un autre type d’association

# Q1 : Comment définir la “agriculture of the middle” en Guadeloupe ?

## // Résultats

```
Call:
lm(formula = op_tot ~ surf_cultive + div_cultures + micro + petites +
    op_bin, data = df1, na.action = na.omit)
```

Residuals:

Min	1Q	Median	3Q	Max
-2.0289	-0.5529	0.0305	0.3077	6.1796

Coefficients:

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t )
(Intercept)	-0.54350	0.11618	-4.678	4.34e-06 ***
surf_cultive	-0.01972	0.00761	-2.591	0.01002 *
div_cultures	0.07168	0.02842	2.522	0.01218 *
micro	0.04194	0.00683	6.141	2.52e-09 ***
petites	0.08457	0.02654	3.186	0.00159 **
op_bin	1.83954	0.12101	15.202	< 2e-16 ***

---  
Signif. codes: 0 '\*\*\*' 0.001 '\*\*' 0.01 '\*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 0.9824 on 309 degrees of freedom  
Multiple R-squared: 0.5919, Adjusted R-squared: 0.5853  
F-statistic: 89.62 on 5 and 309 DF, p-value: < 2.2e-16

❑ Le **nombre d’exploitations adherentes d’une organisation de producteurs (OP)**, au sein d’un lieu-dit, est principalement expliqué par :

- le nombre d’exploitations **micros et petites**,
- ainsi que par la **diversité des légumes** produits
- et la **petite taille des surfaces cultivées**, dans les *lieu-dits*.

*La variable binaire OP\_bin est un contrôle des inobservés contextuels.*

❑ Nous n'avons pas trouvé de seuil de surface significatif expliquant l'appartenance à une OP

❑ Il y a une corrélation entre petites exploitations et surface cultivée

n= 315 lieux-dits (1 070 ha cultivés), parmi lesquels **140 incluent des exploitations membres d’une OP/cooperative** (703 ha cultivés)

**// Conclusion** : La diversité des légumes dont une OP a besoin pour approvisionner les cantines scolaires ne se trouve pas dans les exploitations individuelles, mais dans l'association de différents types d'exploitations produisant des légumes différents. Ce n'est pas la grande exploitation diversifiée qui explique les OP, mais de nombreuses petites exploitations très différentes.





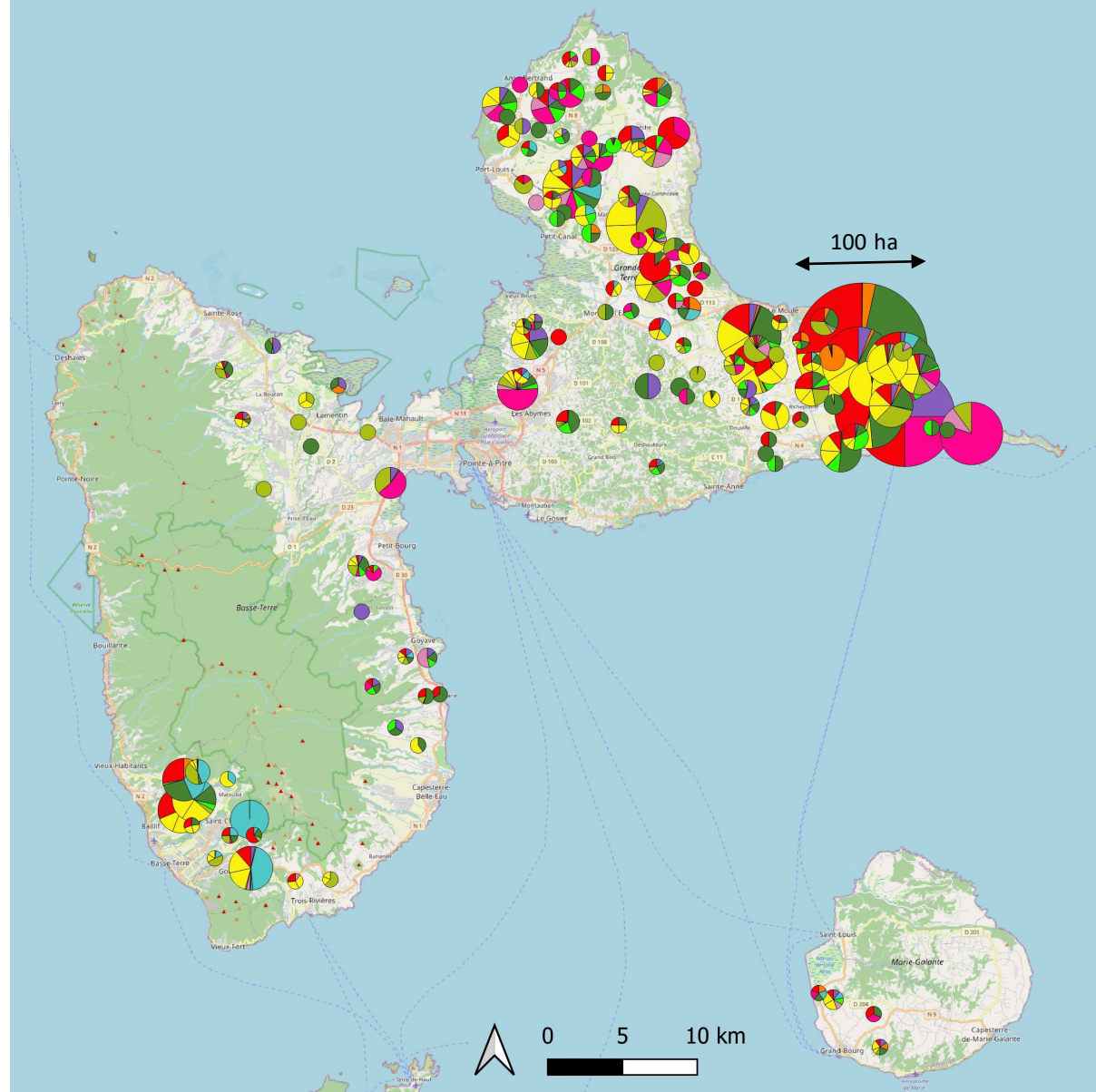
# Q1: la "agriculture of the middle" en Guadeloupe

## // Résultats : la "agriculture of the middle" en Guadeloupe

140 lieux-dits incluant des exploitations membres d'une OP/coopérative (703 ha cultivées)

micros, petites, moyennes...  
mais aussi quelques grandes exploitations

- Aubergine
- Carotte
- Choux
- Concombre
- Courgette
- Pastèque
- Poivron
- Courge
- Salade
- Tomate



INRAE

Séminaire de restitution des résultats du Projet CALALOU 27/09/2024 Petit-Bourg, Guadeloupe




## Q2: La production de la *agriculture of the middle* peut-elle répondre à la demande des cantines scolaires ?

// **Objectif** : évaluer l'écart entre consommation (dans les écoles) et la production de la *agriculture of the middle* (AoM) (10 légumes).

// **Hypothèse** : la production de l'AoM est destinée en totalité aux cantines scolaires.

// **Méthode** : statistiques comparant annuellement la production de l'AoM à la consommation dans les cantines (nombre de repas servis\*nombre de jours d'école\* consommation par enfant et par jour) à 2 échelles : l'échantillon (n=22 cantines, 12 801 enfants or 30% du total) et la totalité de Guadeloupe (n= 42 848 enfants).

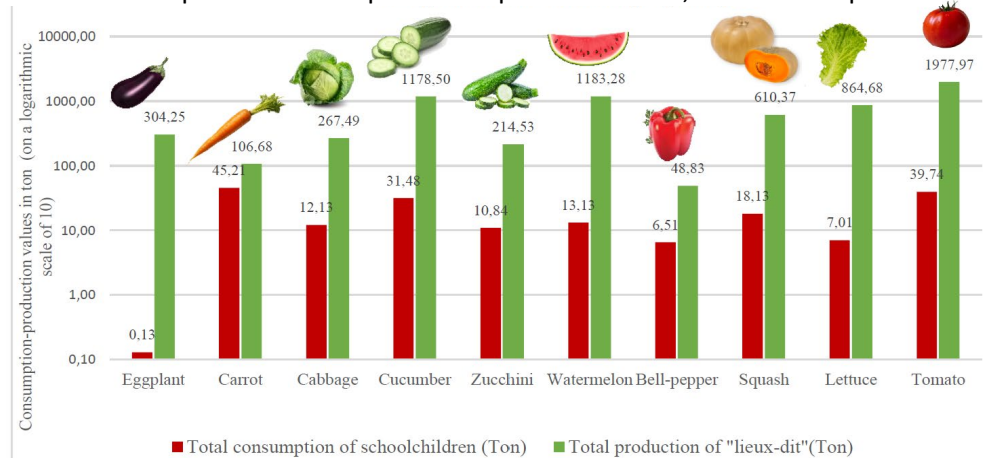
Données	Consommation	Production
<b>Echelle</b>	Cantines scolaires (légumes)	Production de l'AoM (légumes)
<b>Méthode de collecte</b>	Enquête par questionnaire conduite en face à face avec les gestionnaires des cantines	Recensement Agricole 2020
<b>Echantillon</b>	22 cantines scolaires	140 <i>lieux-dits</i>
<b>Types de légumes</b>	aubergine, carotte, choux, concombre, courgettes, pastèque, poivron, courge, salade, tomates	
		
<b>Période</b>	2020-2022	2018-19
<b>Unité</b>	Apport journalier en légumes par enfant (g)	Production (Kg)



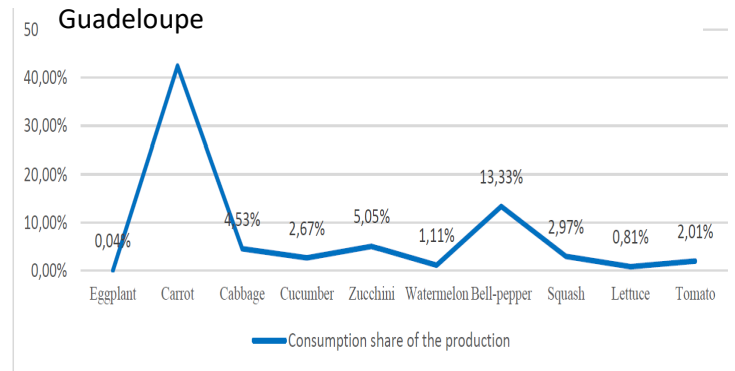
## Q2: La production de la *agriculture of the middle* peut-elle répondre à la demande des cantines scolaires ?

### // Résultats

Consommation des écoles comparée à la production de la *agriculture of the middle* des 10 productions de plein champ sélectionnées, en Guadeloupe



Part de la consommation des écoles de la production de la *agriculture of the middle* en Guadeloupe



// **Conclusion** : la production de la *agriculture of the middle* couvre la consommation des cantines (10 leg.)

**MAIS** la principale contrainte pour la commande publique en produits frais et locaux est la **structuration de son réseau de transformation, de distribution et de vente au détail**, en particulier les **alliances stratégiques translocales** (entre les échelles) (Sanz Sanz, 2021; Moragues-Faus and Sonnino, 2018).



## Q3: Comment minimiser la distance entre les producteurs, les fournisseurs et les écoles

// **Objectif** : Définir la zone au sein de laquelle l'AoM peut répondre à la demande des cantines scolaires, en minimisant la distance entre les producteurs, les fournisseurs et les cuisines scolaires (c'est-à-dire un modèle de bassin alimentaire optimisé et basé sur la disponibilité et l'accessibilité de la production agricole).

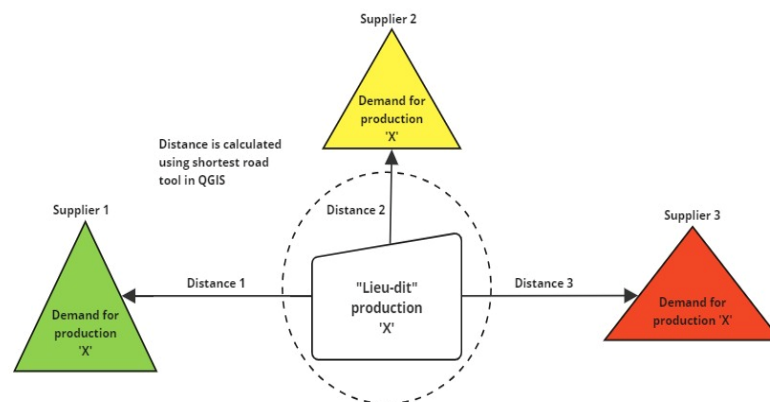
// **Hypothèse** : le total de la production de l'AoM est destiné à la cantine la plus proche (10 légumes).

// **Méthode** : analyse spatiale + modèle d'allocation des ressources

- Cartographie des acteurs de la commande publique en légumes : consommation (cantine), intermédiaires (fournisseurs), production (*lieux-dits*)
- Calcul des plus courtes distances (par la route) entre acteurs (par SIG) : cuisines → fournisseurs (entrepôts), fournisseurs → *lieux-dits* (barycentre = lieu de production)
- Modèle d'allocation des ressources basé sur la proximité

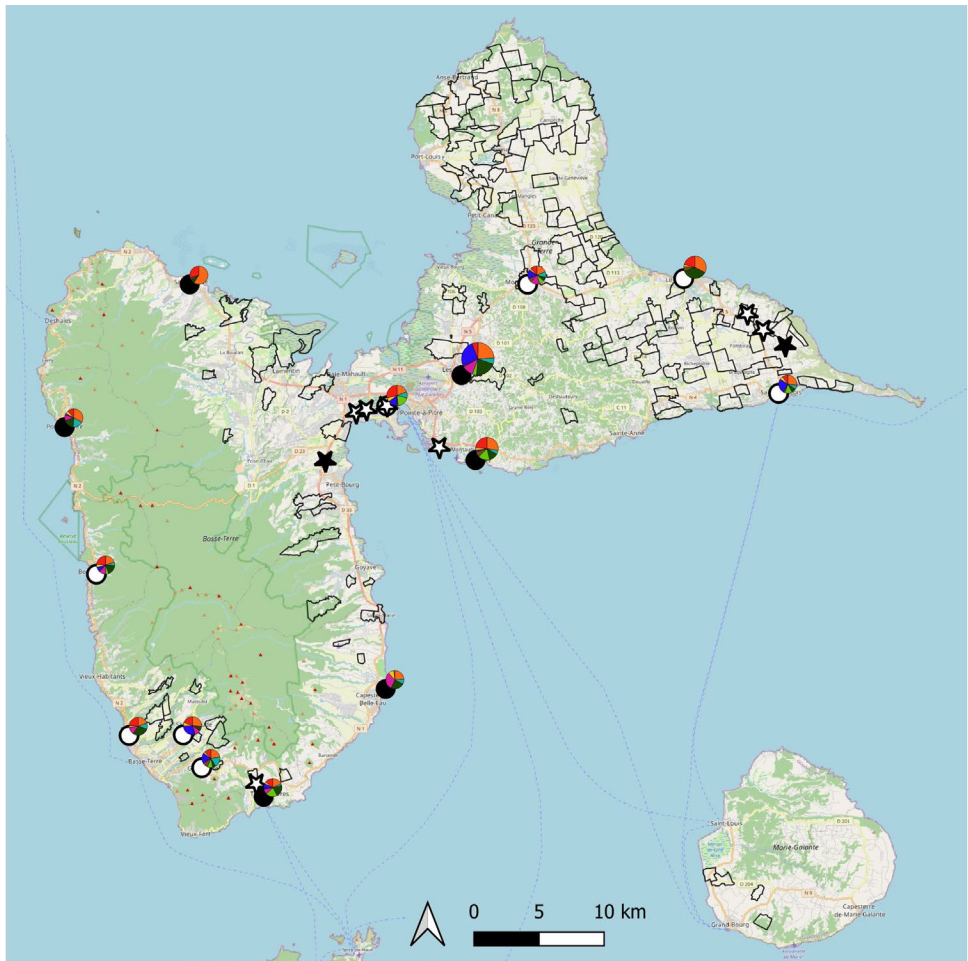
### Faits stylisés :

- Chaque lieu-dit, pour chaque type de légume, alloue sa production au fournisseur le plus proche, jusqu'à saturation de ses besoins. Le reste de la production est alors allouée au second plus proche, etc...
- Si une cantine scolaire s'approvisionne à plus de 1 fournisseur, la demande est divisée par le nombre et allouée à chacun d'eux.





### Q3: Comment minimiser la distance entre les producteurs, les fournisseurs et les écoles



- ★ Fournisseurs : Organisation de Producteurs (OP)
- ☆ Fournisseurs : grossistes
- Cuisines approvisionnées uniquement par des grossistes
- Cuisines approvisionnées par des grossistes et des OP
- Lieux-dits (production)

Les acteurs de l'approvisionnement local des écoles publiques en Guadeloupe





## Q3: Comment minimiser la distance entre les producteurs, les fournisseurs et les écoles

// Résultats: l'approvisionnement local des cuisines scolaires optimisé par un modèle de bassin alimentaire minimisant les distances

Code cuisine scolaire	Consommation (%)	Distance observée cuisine_fournisseur (Km)	Distance optimisée fournisseur_Lieu dit (Km)	Total des distances cuisine_Lieu dit (Km)
<b>12</b>	<b>4,2%</b>	<b>21,7</b>	<b>9,5</b>	<b>31,2</b>
13	3,0%	2,0	39,4	41,4
10	2,1%	65,7	4,3	70,0
<b>11</b>	<b>6,0%</b>	<b>43,4</b>	<b>50,5</b>	<b>93,9</b>
9	2,1%	34,9	61,0	95,9
6	12,5%	38,6	61,0	99,6
16	3,3%	40,0	61,0	101,0
4	3,1%	41,1	61,0	102,1
7	7,8%	45,4	66,2	111,6
<b>20</b>	<b>10,5%</b>	<b>12,4</b>	<b>107,3</b>	<b>119,7</b>
3	26,4%	68,8	55,9	124,7
15	12,8%	71,3	57,4	128,7
19	3,9%	89,4	50,6	140,0
<b>8</b>	<b>2,3%</b>	<b>75,6</b>	<b>91,2</b>	<b>166,8</b>

Fournisseurs proches des producteurs et des cuisines

Fournisseurs loin des cuisines mais proches des producteurs

Fournisseurs proches des cuisines mais loin des producteurs

Fournisseurs loin des producteurs et des cuisines

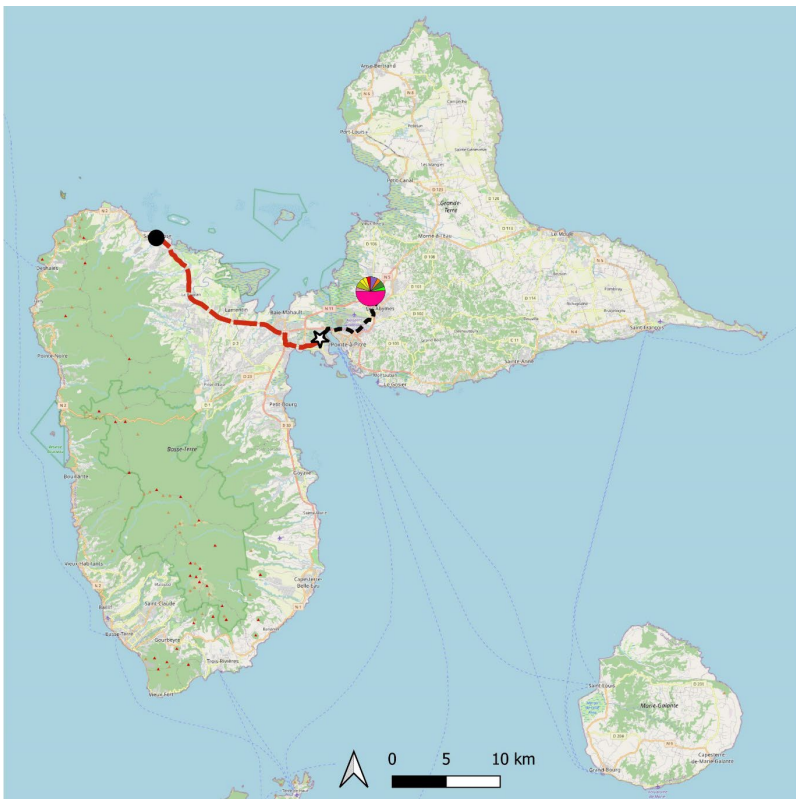




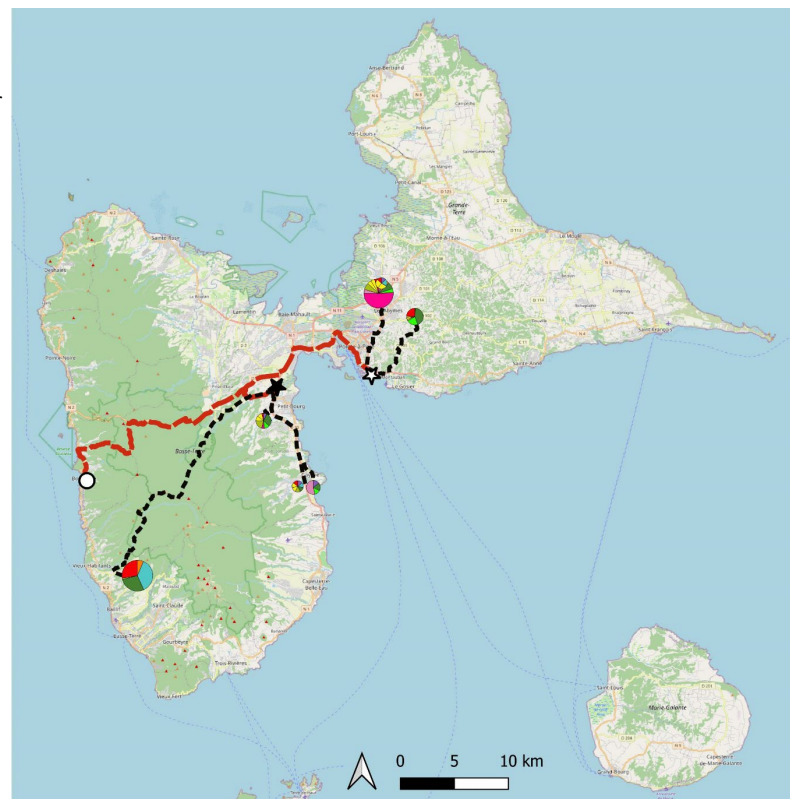
### Q3: Comment minimiser la distance entre les producteurs, les fournisseurs et les écoles

#### // Résultats: l'approvisionnement local des cuisines scolaires optimisé par un modèle de bassin alimentaire minimisant les distances

Fournisseur proche des producteurs (n=1) et des cuisines  
**D=31Km**



Fournisseurs (n=2) loin des producteurs (n=7) et des cuisines  
**D= 167km**



- ★ Fournisseur
- - - Fournisseur/producteur
- Cuisine
- - - Cuisine/fournisseur



INRAE

Séminaire de restitution des résultats du Projet CALALOU 27/09/2024 Petit-Bourg, Guadeloupe







## Discussion

### Limites de l'étude :

- La proximité organisée n'a pas été considérée
- L'impact environnemental des transports (GES) n'a pas été estimé
- Les scénarios de végétalisation des repas n'ont pas (encore) été discutés

**Au delà de l'étude :** des collectivités locales ont des programmes incitant les petites exploitations à fournir les cantines scolaires – la municipalité de Morne-à-l'Eau par exemple

→ Ce travail peut aider à organiser des chaînes d'approvisionnement locales basées sur des considérations de proximité géographique pour chaque cuisine scolaire.



# Conclusions

## // Le profil spécifique de la *agriculture of the middle* en Guadeloupe :

La *agriculture of the middle* ou agriculture territoriale est caractérisée, en métropole, par des exploitations diversifiées et de taille moyenne. En Guadeloupe émerge un profil de "**collectif d'exploitations territoriales**" (petites exploitations associées) susceptible de répondre à l'approvisionnement alimentaire public (en quantité et en qualité), mais sous certaines conditions :

- **Contractualisation** des commandes permettant aux agriculteurs de planifier la production maraîchère
- **Sécurisation des paiements** et relations de **confiance** entre producteurs et acteurs publics
- **Facilitation de la réponse aux marchés publics** pour la fourniture de denrées alimentaires
- Organisation de la **distribution alimentaire et du stockage**
- Redéfinition du **mode collectif de gouvernance** et formalisation de contrats

// **La commande publique peut faciliter la formation d'alliances stratégiques** entre petites exploitations pour organiser la production et coordonner leur mise en marché.

// **Les organisations professionnelles** (types OP) **peuvent jouer un rôle plus important pour satisfaire la commande publique** en structurant l'offre locale, en la centralisant et la distribuant (pour le marché local comme pour l'exportation).



INRAE

Merci

[esther.sanz-sanz@inrae.fr](mailto:esther.sanz-sanz@inrae.fr)



INRAE

Séminaire de restitution des résultats du Projet CALALOU 27/09/2024 Petit-Bourg, Guadeloupe

