

## Introduction

Nous nous intéressons dans cette étude aux **aspects énergétiques et nutritionnels de la cuisson du quinoa**, en partenariat avec l'association Bolivia Inti Sud Soleil. Nous ciblerons nos recherches sur trois types de cuissons différentes : l'étude de la cuisson du quinoa au gaz, à l'électricité et au gaz avec fin de cuisson dans une « marmite norvégienne ».

## Matériel et méthode

- Mesure de la matière sèche par pesée et étuvage.
- Par analyse sensorielle succincte, choix du temps de cuisson.
- Détermination de la quantité d'eau nécessaire pour la cuisson à l'étouffée.
- Acquisition informatique de l'évolution des températures et des consommations énergétiques.
- Mesure de texture sur les grains de quinoa à l'aide du texturomètre (Brookfield LFRA Texture Analyser).

## Résultats

- Matière sèche =  $\frac{M_f}{M_i} \cdot 100 = 82,4 \%$
- $C_{p_{quinoa}} = (1 - X_{MS}) \times C_{p_{eau}} + X_{MS} \times C_{p_{MS}}$
- $C_{p_{quinoa}} = 0,176 \times 4,18 + 0,824 \times 2,18 = 2,53 \text{ kJ/kg.K}$
- Volume d'eau pour 200g de quinoa : 500mL au gaz  
490mL électricité
- Température de fin de chauffage :  $100^\circ\text{C} \pm 0,5^\circ\text{C}$

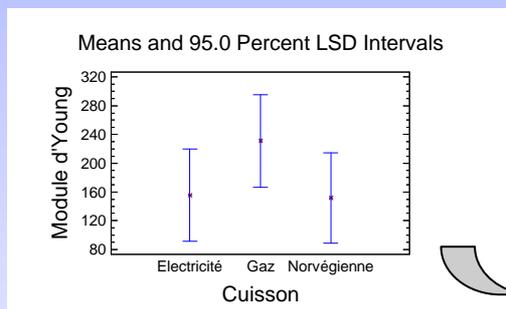
C  
U  
I  
S  
S  
O  
N

	Gaz		Électricité		Gaz & Norvégienne	
	Temps (min)	Consommation (kJ)	Temps de fin de cuisson	Consommation (kJ)	Temps (min)	Consommation (kJ)
Moyenne	13,50	1869	16,56	2772	3,08 + 15	712
Ecart-type	2,63	330	3,16	648	0,74	135



Photographie de quinoa selon le type de cuisson : Cuisson Gaz et Cuisson Gaz&Norvégienne

T  
E  
X  
T  
U  
R  
E



$H_0$  : il n'y a pas d'effet du facteur étudié.

P-value associée au facteur cuisson = 0.3814  
On accepte donc  $H_0$  pour le facteur cuisson.

Pas d'effet cuisson observable sur la texture.

B  
I  
L  
A  
N

Exemple de bilan énergétique pour le gaz :

$$Q_{\text{chauffage}} = m_{\text{eau}} \cdot C_{p_{\text{eau}}} \cdot \Delta T + m_{\text{quinoa}} \cdot C_{p_{\text{quinoa}}} \cdot \Delta T = 192 \text{ kJ}$$

$$Q_{\text{évapo}} = \Delta m_{\text{eau}} \cdot h_{\text{eau}} = 610 \text{ kJ}$$

$$\text{Rendement gaz} : \eta = \frac{(Q_{\text{chauffage}} + Q_{\text{évapo}})}{\text{Consommation}} = 42,9\%$$

$$\text{Électricité} : \eta = 28,9\%$$

$$\text{Norvégienne} : \eta = 90,3\%$$

## Discussion

- La capacité calorifique du quinoa a été mesurée (par microcalorimétrie) et est de 2,53 kJ/kg.K.
- Temps de cuisson pour marmite norvégienne bien estimé : 4 min à 100°C.
- La cuisson influe sur l'aspect extérieur des grains : la marmite norvégienne les préserve
- On remarque que le rendement de la cuisson à la marmite norvégienne est 2 fois supérieur à celui du gaz, et 3 fois supérieur à celui de l'électricité

## Conclusion

La cuisson norvégienne correspond à la cuisson la plus économe en terme énergétique. D'un point de vue organoleptique, c'est aussi la cuisson qui a permis d'obtenir la texture la plus agréable. Le mode de cuisson du quinoa qui sera conseillé est la cuisson par « marmite norvégienne ».