



© Vincent Hamann-Benoit

# Caractérisation des productions de noisetiers hybrides nordiques sur un site du sud du Québec

Vincent Hamann-Benoit



Maîtrise professionnelle en agroforesterie, Université Laval  
Supervision : Alain Olivier

# 1. Mise en contexte

## Les noisetiers (*Corylus spp.*) :

- Québec :
  - Noisetier à long bec ou coudrier (*Corylus cornuta*)
  - Noisetier américain (*Corylus americana*)
- **Noisetier hybrique nordique**

*C. cornuta*



© recoltesauvage.com

*C. americana*



© greatplainsnursery.com

*C. avellana* (avelinier)



© plantes-shopping.fr



# 1. Mise en contexte

## Pourquoi la noisette?

- Notre santé
- Composition oléique  $\approx$  huile d'olive

### Que vaut une « portion » de noisettes

Poids/volume	Noisettes déshydratées, non blanchies, hachées, 29 g (60 ml)	Noisettes rôties à sec, non blanchies, 30 g (60 ml)
<b>Calories</b>	183	194
<b>Protéines</b>	4,4 g	4,5 g
<b>Glucides</b>	4,9 g	5,3 g
<b>Lipides</b>	17,7 g	18,7 g
-saturés	1,3 g	1,4 g
-monosaturés	13,3 g	14,0 g
-polyinsaturés	2,3 g	2,5 g
-oméga-3*	0 g	0 g
<b>Cholestérol</b>	0 mg	0 mg
<b>Fibres alimentaires</b>	2,8 g	2,8 g



Source : Passeport Santé (2006)

# 1. Mise en contexte

## Pourquoi la noisette?

- Notre santé
- Composition oléique  $\approx$  huile d'olive

### Que vaut une « portion » de noisettes

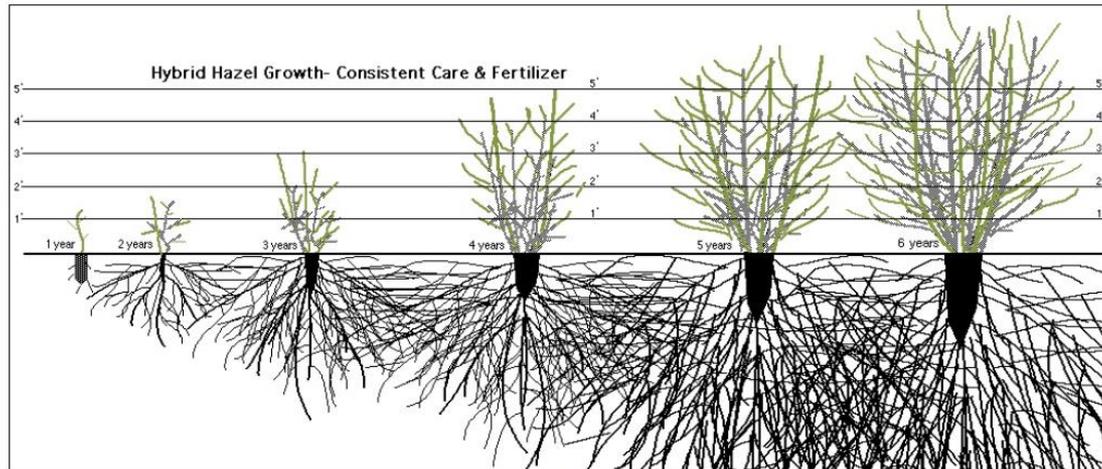
Poids/volume	Noisettes déshydratées, non blanchies, hachées, 29 g (60 ml)		Noisettes rôties à sec, non blanchies, 30 g (60 ml)
Calories	183		194
Protéines	4,4 g		4,5 g
Glucides	4,9 g		5,3 g
Lipides	17,7 g	$\approx 60 \%$	18,7 g
-saturés	1,3 g		1,4 g
-monosaturés	13,3 g	$\approx 75 \%$	14,0 g
-polyinsaturés	2,3 g		2,5 g
-oméga-3*	0 g		0 g
Cholestérol	0 mg		0 mg
Fibres alimentaires	2,8 g		2,8 g



# 1. Mise en contexte

## Pourquoi la noisette?

- La santé des agroécosystèmes
- Agriculture durable
  - Enracinement, longévité, diversité structurale
  - Séquestration du carbone, limitation de l'érosion et du lessivage des éléments nutritifs (nitrates), biodiversité



Green stems indicate present year's growth.

Graphics P. A. Rutter, ©



# 1. Mise en contexte

## La production mondiale (aveline) :

- 5e noix en importance
- Producteurs
  - Turquie, Italie, USA
- BC, Ontario et Midwest
- Ferrero



© jardinagebio.net



© fastachi.com



# 1. Mise en contexte

**Orégon :**



© Lynn Ketchum - Oregon State University

**Turquie :**



© UTZ – Rainforest Alliance



# 1. Mise en contexte

**Ontario :**



© MAAARO



# 1. Mise en contexte

## Situation au Québec :

- Cueillette artisanale
- Efforts de sélection
  - CPNCQ
  - Bernard Contré
  - Jacques Blais
  - Bertrand Gravel
  - Louis Lefebvre
  - Yvan et Alain Perreault
- Quelques pépiniéristes
- Quelques noiseraies commerciales (auto-cueillette)
- Réseau de 22 producteurs au Bas-Saint-Laurent (Biopterre)
- Cultur'Innov

L'Isle-aux-Coudres



© Tourisme Isle-aux-Coudres



# 1. Mise en contexte

**Saint-Fulgence, Québec :**



© Rocket Lavoie – Le Quotidien



# 1. Mise en contexte

## Défis pour le Québec :

- Rusticité (\*chatons, fluctuation des T°)
- Rendement **ET** grosseur des noisettes
- Brûlure orientale du noisetier (*Anisogramma anomola*)
- **Manque de données**
- **Manque de cultivars et contraintes d'approvisionnement**



© manu-oliv.blospot.com



© missouribotanicalgarden.org



*C. cornuta*



*C. avellana*



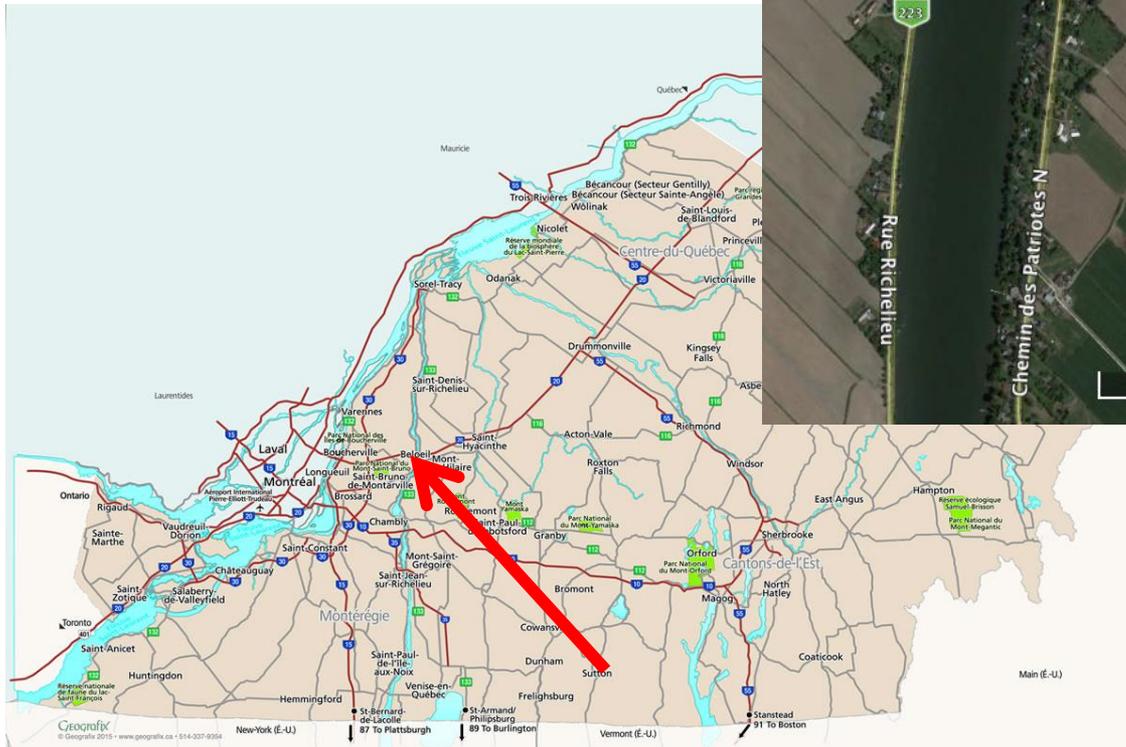
# 2. Objectifs

- **Contribuer à une base de données québécoise**
  1. Caractériser les productions (rendement et qualité) et la vigueur de certains cultivars actuellement disponibles
  2. Contribuer à la sélection de noisetiers prometteurs

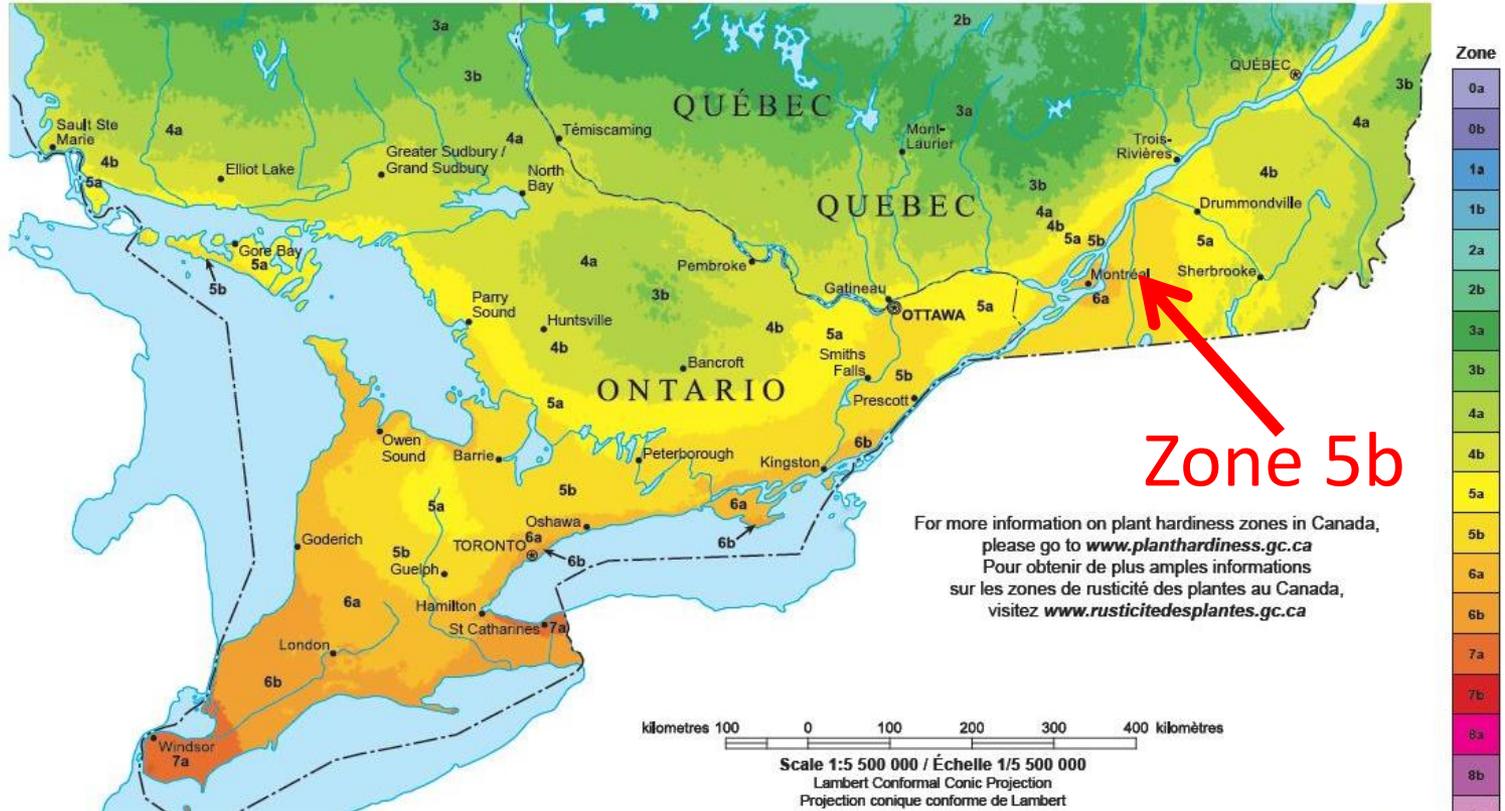


# 3. Site d'étude

## Mont-Saint-Hilaire



# 3. Site d'étude



Source : Ressources naturelles Canada (2014)



# 3. Site d'étude

## Au nom de la noix !

Arbres à noix et cultures intercalaires :



© Vincent Hamann-Benoit



# 3. Site d'étude

## Contexte agricole :



© Randy Wick



© lesgrainssemtech.com



# 3. Site d'étude

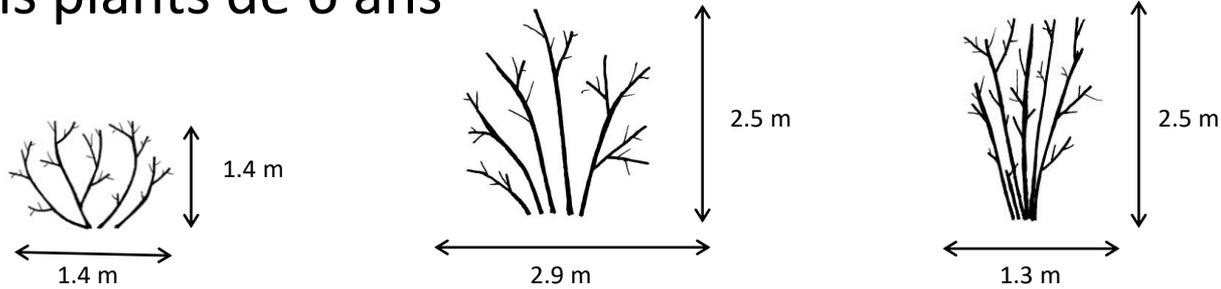
## Les noisetiers du site :



# 3. Site d'étude

## Différentes formes et tailles de noisetiers

- Ex. trois plants de 6 ans



# 3. Site d'étude

**Les noisetiers du site (2 ½ rangées) :**



# 3. Site d'étude

**Présence de la brûlure :**



# 4. Définitions

- Cultivar vs semis
- Auto-incompatibilité
- Chatons (fleurs mâles)
- Involucre
- Noisette entière
- Amande
- Coque



© zoom-nature.fr



© nature-obsession.fr



# 5. Méthodologie

## Retour en arrière :

- Inspiration initiale (opportunité) (2015)
- Maîtrise en agroforesterie
- Discussion avec les acteurs du milieu, quel besoin ?
- Identification d'un objectif atteignable dans le cadre d'un essai



# 5. Méthodologie

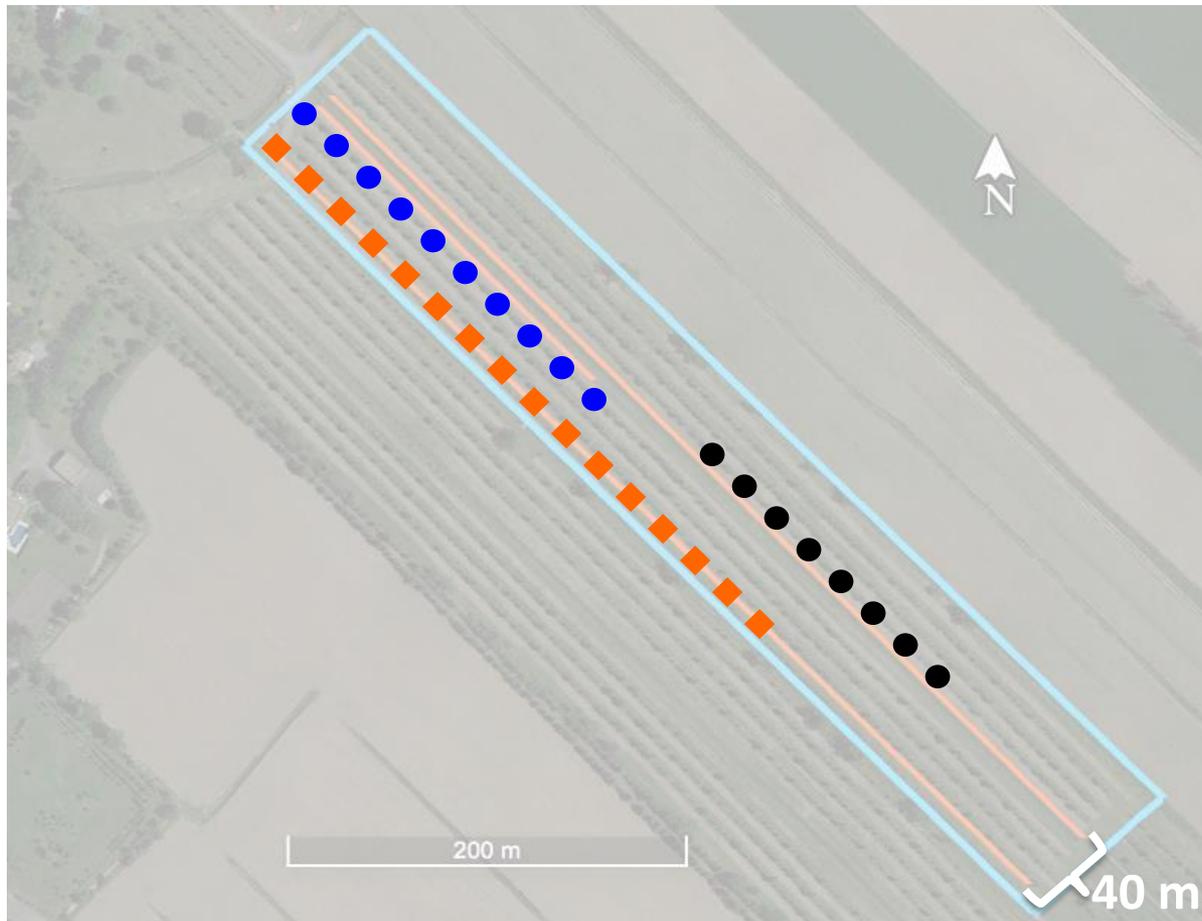
## Les grandes étapes :

- Familiarisation avec le site (c.-à-d. débroussaillage)
- Échantillonnage (cultivars)
- Sélection des noisetiers prometteurs (semis)
  - 1e sélection visuelle
- Collecte de données
  - Rendement
  - Qualité
  - Morphologie et vigueur
- Analyse



# 5. Méthodologie

## Échantillon – 2 cultivars (38)

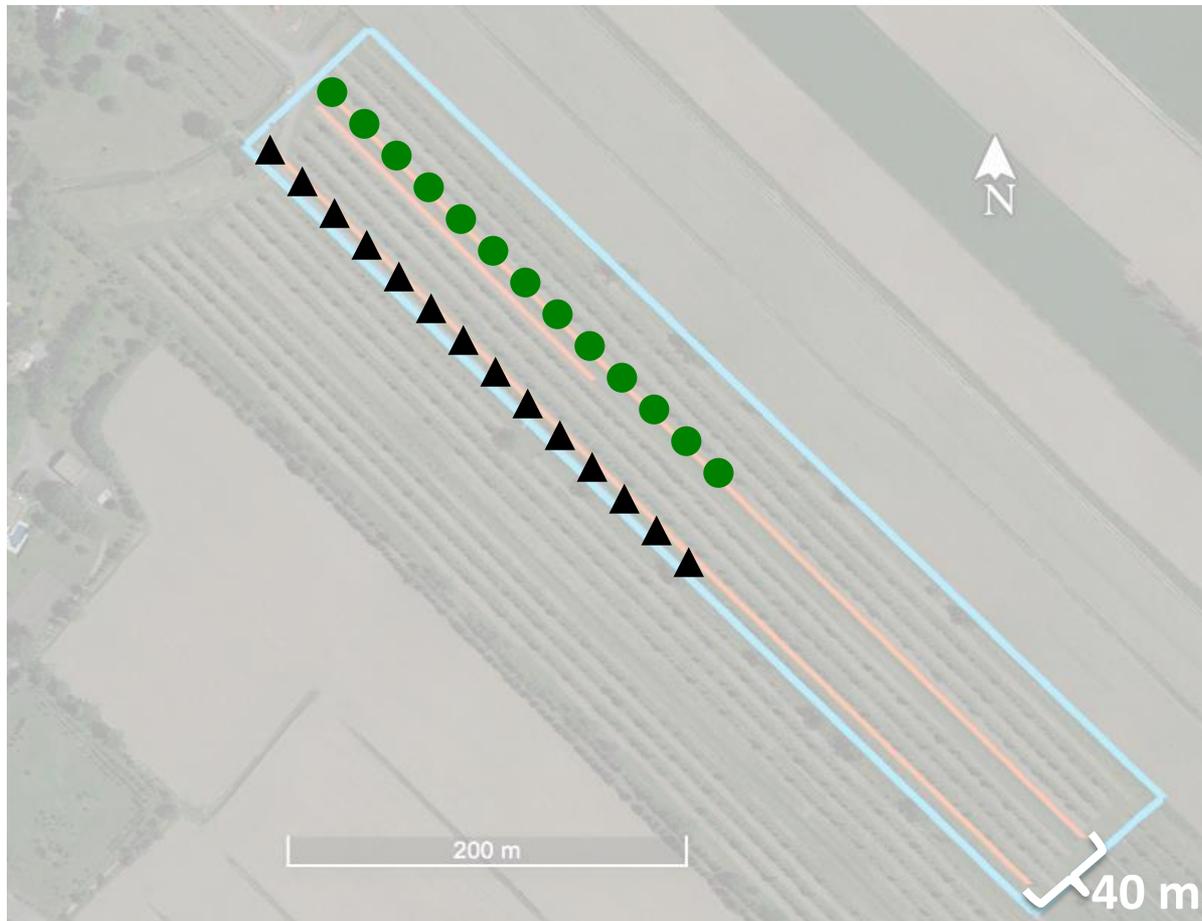


- 'Aldara' 5 ans (8) + 2
- 'Aldara' 4 ans (10)
- ◆ 'Andrew' 6 ans (16) + 2



# 5. Méthodologie

## Échantillon – semis prometteurs (25)



- Wisconsin 6 ans (13)
- ▲ Heterophylla / Northern 6 ans (12)



# 5. Méthodologie

## Échantillon – identité incertaine (7)



★ Incertains (7)



# 5. Méthodologie

## Quelles données prioriser ?

Caractéristiques des noisettes	Traits écologiques et morphologiques des arbustes	Caractéristiques phénologiques
* Bon calibre de la noisette entière (poids et diamètre)	* Immunité ou bonne résistance à la brûlure orientale du noisetier	* Éclosion des fleurs femelles et élongation des chatons mâles tardives
* Bon calibre de l'amandon (>1g) <sup>1</sup>	* Bon rendement à l'arbuste <sup>2</sup>	* <b>Maturation hâtive des noisettes</b>
* Ratio (amandon : noisette entière) élevé	Bon rendement relatif à la canopée et à l'hectare	* Production précoce (à un jeune âge)
* Sphéricité de l'amandon (i.e. forme ronde)	* Nombre élevé de noisettes par trochet	* Synchronisme avec les arbustes pollinisateurs compatibles
* Faible % de défauts	* Faible tendance au drageonnement	Maturation uniforme des noisettes
* <b>Bonne saveur</b>	* Arbustes compacts	
Tégument peu fibreux et se décollant facilement suite au blanchiment	* Faible tendance à l'alternance des productions selon les années	
<b>Noisette se détachant d'elle-même ou facilement de l'involucre</b>	* Rusticité des chatons mâles	
Écale mince et se cassant facilement	* Rusticité générale des plants (i.e. des parties ligneuses) Résistance aux insectes (principalement charançons et phytophages) Disponibilité de pollinisateurs compatibles	
	<b>Vigueur générale des plants<sup>4</sup></b>	

1. Standard provisoire proposé par Alain Perreault pour le Québec : au moins 1g (Alain Perreault, communication personnelle, 10 avril 2017).

2. Standard provisoire proposé par Louis Lefebvre pour le Québec : plus de 4kg de noisettes entières par arbuste (Lefebvre 2016).

3. Le phytopte peut être l'une de deux espèces d'acariens (*Phytoptus avellanae* et *Cecidophyopsis vermiformis*) qui peuvent causer des dommages aux bourgeons femelles des noisetiers (Flotats et al. 2012).

4. Une vigueur modérée des plants semble être associée à des productions plus élevées de noisetiers (Dale et al. 2012).



# 5. Méthodologie

## Rendement :

- Défi de la prédation
  1. Dénombrement comparatif (mi-saison vs récolte)
  2. Récolte hâtive (date d'abscission de la noisette)
  3. Estimé du nombre de fragments de coques au sol



# 5. Méthodologie

## Défi de la prédation :



© Phil Myers - MFFP



© caldeclara – pixabay.com



© edbo23 – pixabay.com



# 5. Méthodologie

## Rendement :

- Défi du séchage (5 à 8 % humidité)
- Séparation des involucre



# 5. Méthodologie

## Différentes mesures de rendement :

{ Noisettes entières fraîches  
Noisettes entières sèches  
Amandes

{ Rendement / arbuste (kg)  
Rendement / surface de cime (kg / m<sup>2</sup>)  
Rendement / volume de cime (kg / m<sup>3</sup>)



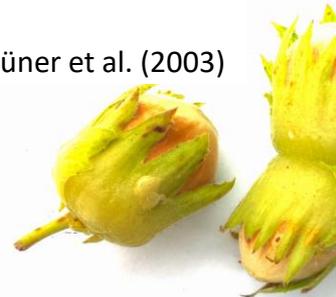
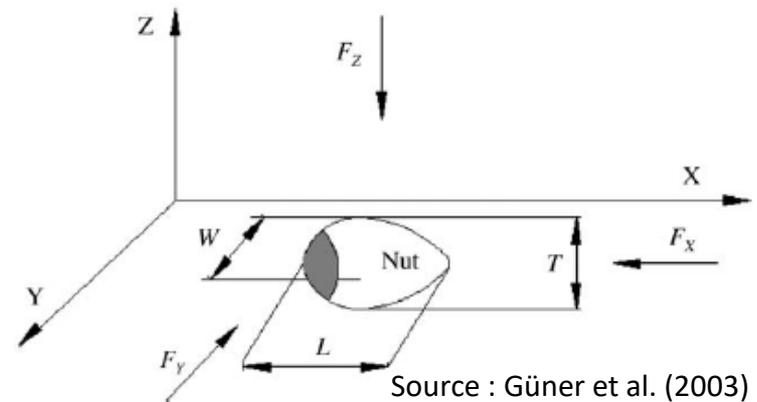
# 5. Méthodologie

## Qualité :

- Ex: Calibre et sphéricité



Fig. 2. Typical force–deformation curve for compressed hazelnut



# 5. Méthodologie

## Qualité :

- Ex: % défauts

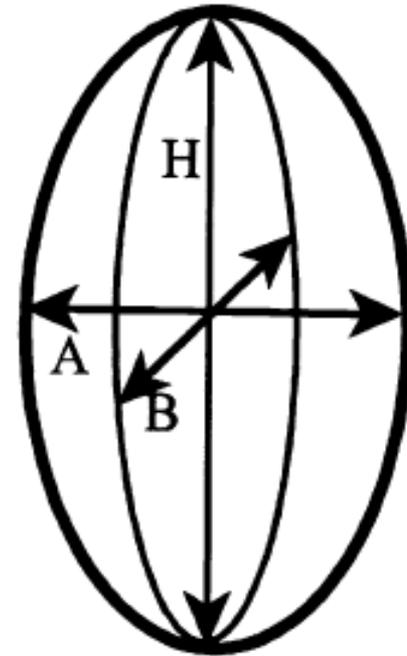


# 5. Méthodologie

## Caractérisation de la morphologie :

- Nombre de tiges
- Hauteur
- Diamètre moyen
- Surface de cime
- Volume de cime

Derived canopy volume formula



$$CV = \frac{2}{3} \pi H (A/2 \times B/2)$$

Source : Thorne et al. (2002)



# 5. Méthodologie

## Caractérisation de la morphologie :

- Création d'une typologie pour la forme des arbustes

Forme 1  
Plant érigé, une seule tige à la base



Forme 2  
Plant érigé, plusieurs tiges



Forme 3  
Plant arrondi, assez compact



Forme 4  
Plant semi-érigé, légèrement étalé



Forme 5  
Plant en entonnoir, une seule tige à la base



Forme 6  
Plant semi-érigé (\*plus étroit à la base que la forme 4)



Forme 7  
Plant bas et étalé (\*possiblement à cause du poids des noisettes)



Forme 8  
Plant érigé, au port en colonne, petit nombre de tiges



# 5. Méthodologie

## Caractérisation de la vigueur :

- Indice de drageonnage (drageons + coupes)
- Indice de sensibilité à la brûlure (0 à 5)
- Indice d'abondance des chatons (1 à 5)
- Indice de sensibilité au gel (0 à 5)
- Indice de mortalité (0 à 5)



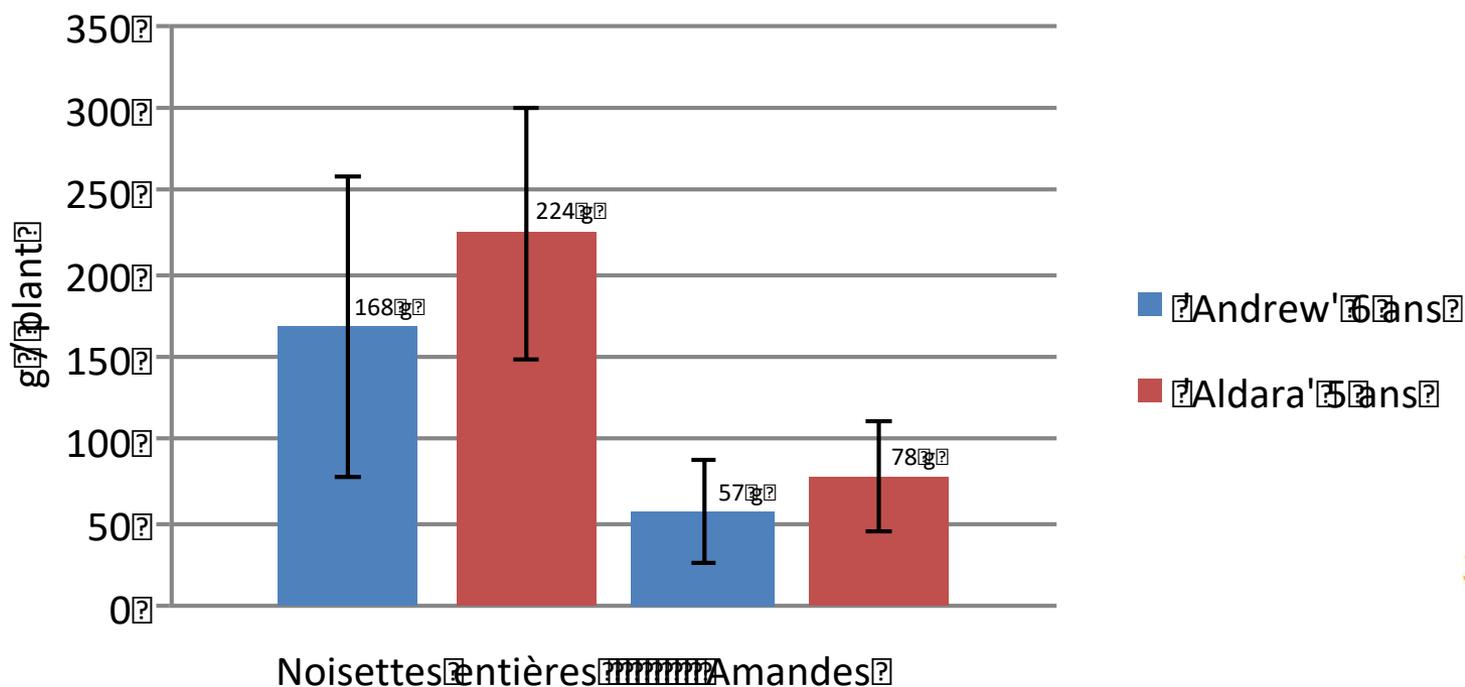
© woodlandtrust.org.uk



# 6. Résultats : cultivars

## Rendement :

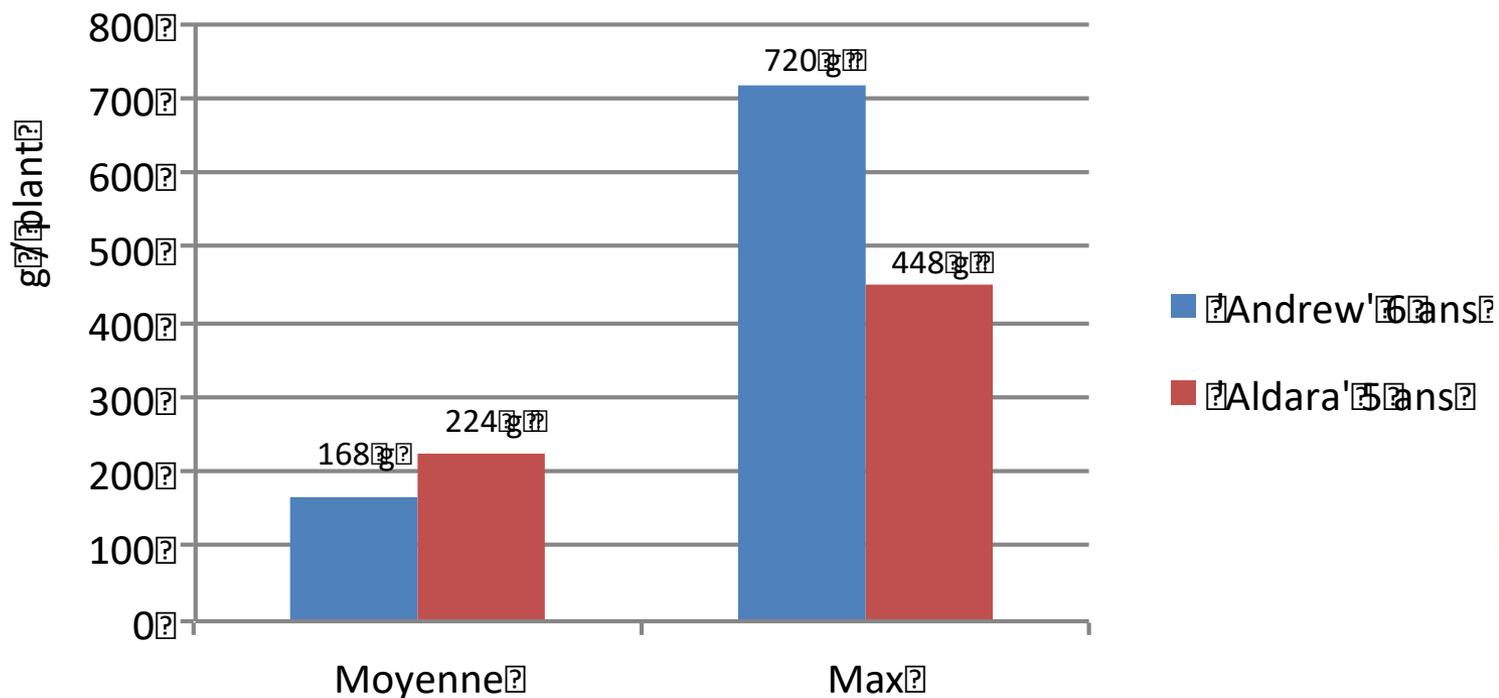
Rendement moyen par plant, noisettes entières et amandes, Andrew' et Aldara'



# 6. Résultats : cultivars

## Rendement :

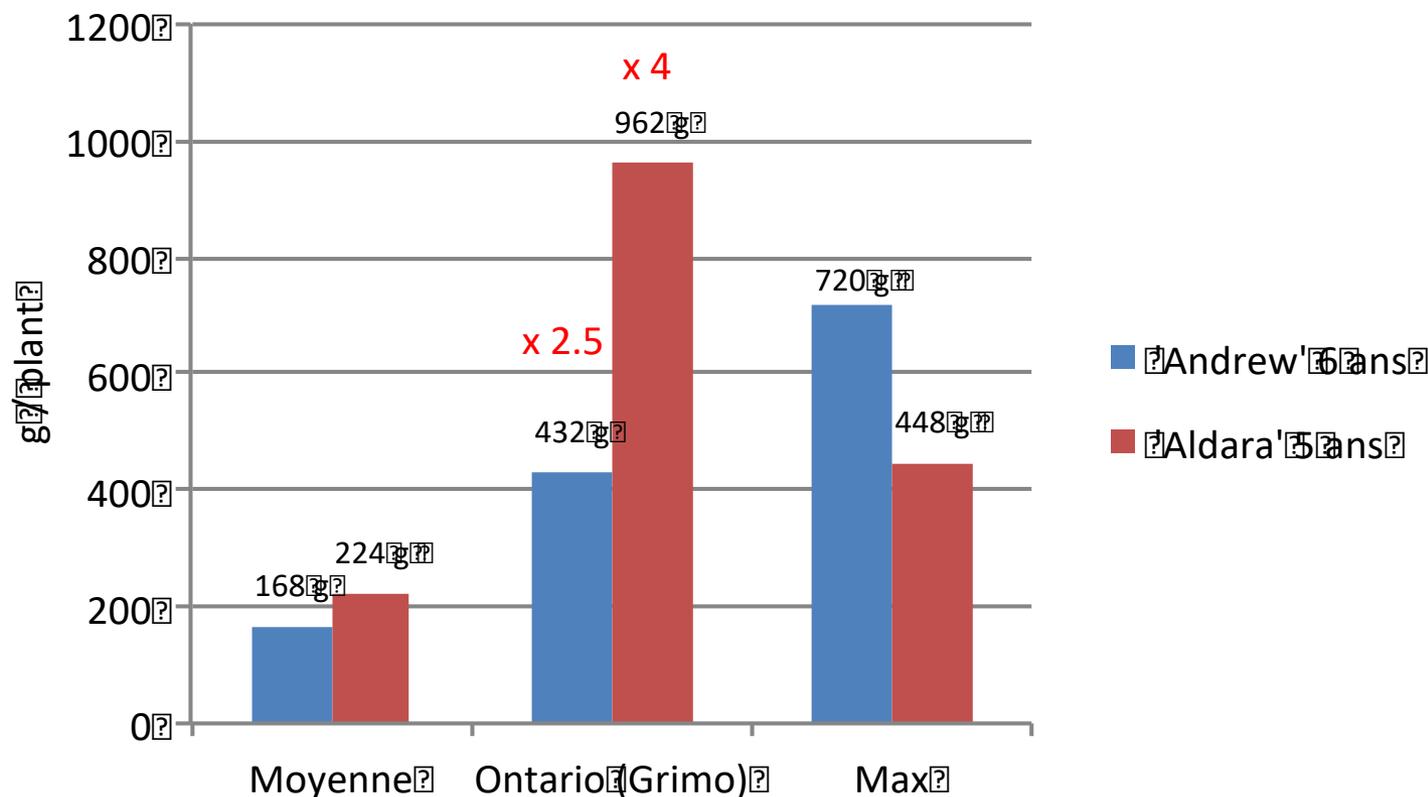
Rendement moyen vs rendement maximal, noisettes entières, Andrew' et Aldara'



# 6. Résultats : cultivars

## Rendement :

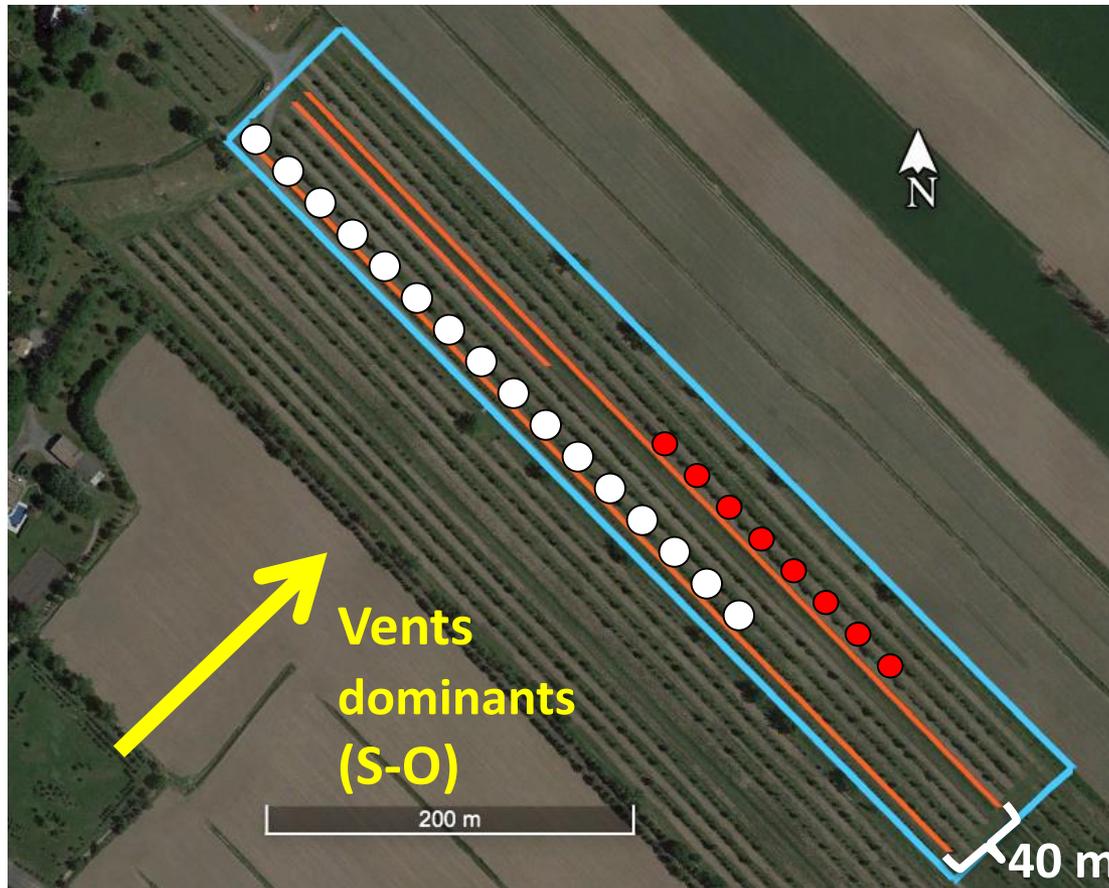
Comparaison avec les données préliminaires fournies par Grimo, noisettes entières



# 6. Résultats : cultivars

## Hypothèse : problème de pollinisation ?

- Distance critique (15 m) (Olsen 2013b)



- 'Aldara' 5 ans
- 'Andrew' 6 ans



# 6. Résultats : cultivars

## Hypothèse : problème de pollinisation ?

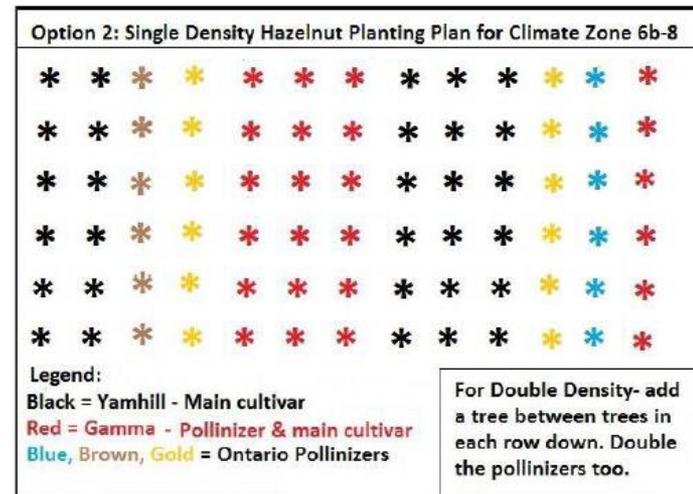
- Configuration de la noiseraie

6m x 6m (Olsen 2013a)

o	x	x	o	x	x	o	x	x	o
x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
o	x	x	o	x	x	o	x	x	o
x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
o	x	x	o	x	x	o	x	x	o
x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

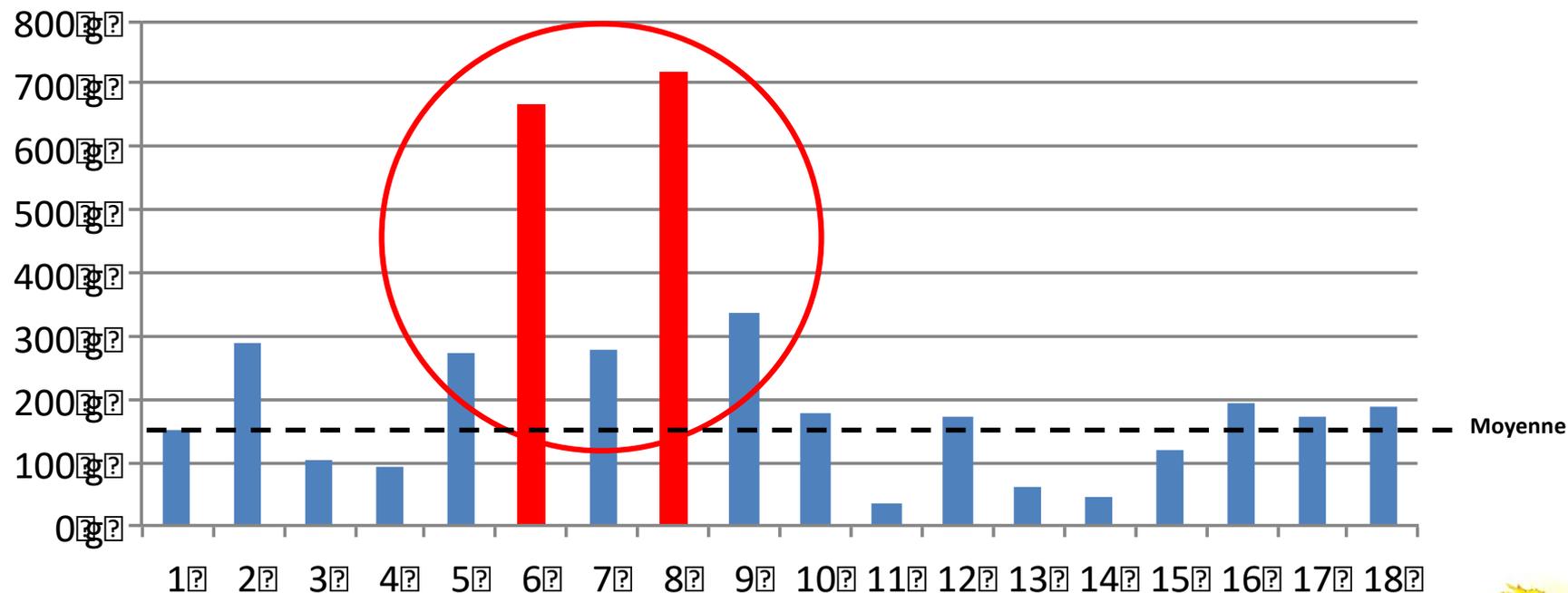
Figure 1. Pollinizer placement of every third tree in every third row.  
For multiple pollinizers, repeat the pattern across the field. X = main variety. O = pollinizer variety.

5m x 3m (Grimo 2018)



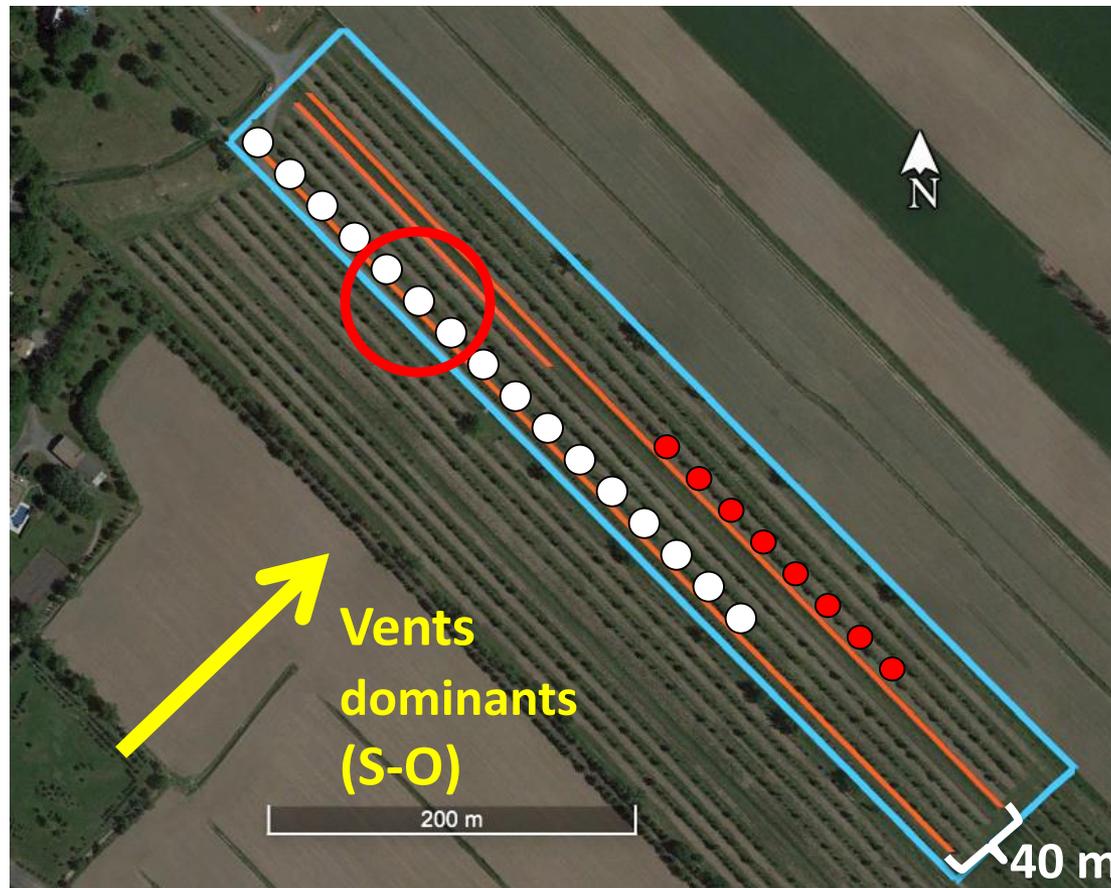
# 6. Résultats : cultivars

Rendement en noisettes entières par plant, cultivar 'Andrew' dans l'échantillon complet



# 6. Résultats : cultivars

## Mystère ?

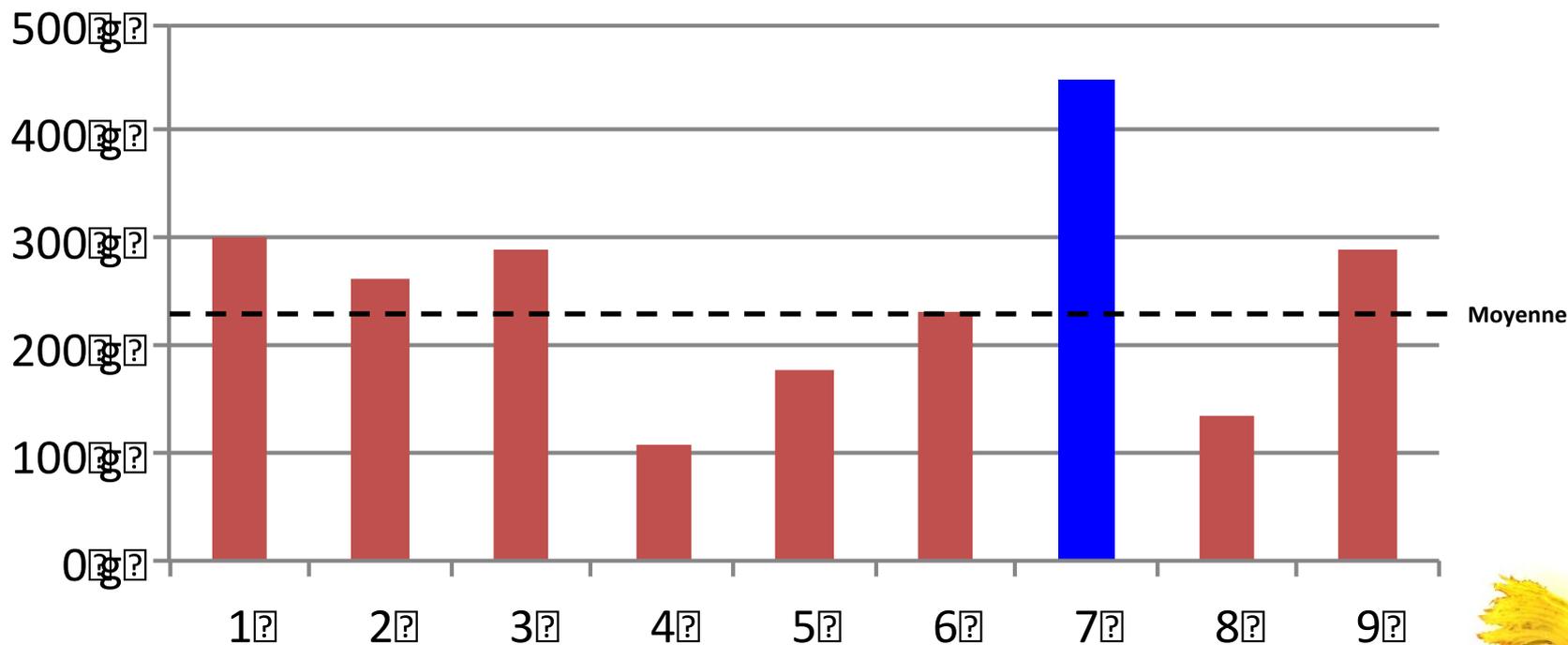


- 'Aldara' 5 ans
- 'Andrew' 6 ans



# 6. Résultats : cultivars

Rendement en noisettes entières par plant, cultivar Aldara 5 ans, échantillon complet



# 6. Résultats : cultivars

## Qualité :

	Andrew' 6 ans Moyenne	Aldara' 5 ans Moyenne
Calibre amande (g)	0.97g	0.76g
Sphéricité amande (%)	84%	81%
Ratio amande/noisette (%)	37%	36%
Défauts (%)	15%	21%
Noisettes vides (%)	14%	11%
Saveur (0,1,2)	0.9	1.3
Épaisseur de la coque (mm)	1.75mm	1.18mm
Prédation (%)	3%	42%
Facilité de séparation de l'involucre (1 à 10)	2	3
Facilité de séparation de l'amande (1 à 5)	3	1



# 6. Résultats : cultivars

## Qualité :

Max : 1.04 g 0.95 g

	Andrew' 6 ans Moyenne	Aldara' 5 ans Moyenne
Calibre mande (g)	0.97 g	0.76 g
Sphéricité mande (%)	84%	81%
Ratio mande/noisette (%)	37%	36%
Défauts (%)	15%	21%
Noisettes vides (%)	14%	11%
Saveur (0,1,2)	0.9	1.3
Épaisseur de la coque (mm)	1.75 mm	1.18 mm
Prédation (%)	3%	42%
Facilité de séparation de l'involucre (1 à 10)	2	3
Facilité de séparation de l'amande (1 à 5)	3	1



# 6. Résultats : cultivars

## Qualité :

**Grimo :** 1.12 g 0.99 g  
**Max :** 1.04 g 0.95 g

	Andrew' 6 ans Moyenne	Aldara' 5 ans Moyenne
Calibre amande (g)	0.97g	0.76g
Sphéricité amande (%)	84%	81%
Ratio amande/noisette (%)	37%	36%
Défauts (%)	15%	21%
Noisettes vides (%)	14%	11%
Saveur (0,1,2)	0.9	1.3
Épaisseur de la coque (mm)	1.75mm	1.18mm
Prédation (%)	3%	42%
Facilité de séparation de l'involucre (1 à 10)	2	3
Facilité de séparation de l'amande (1 à 5)	3	1

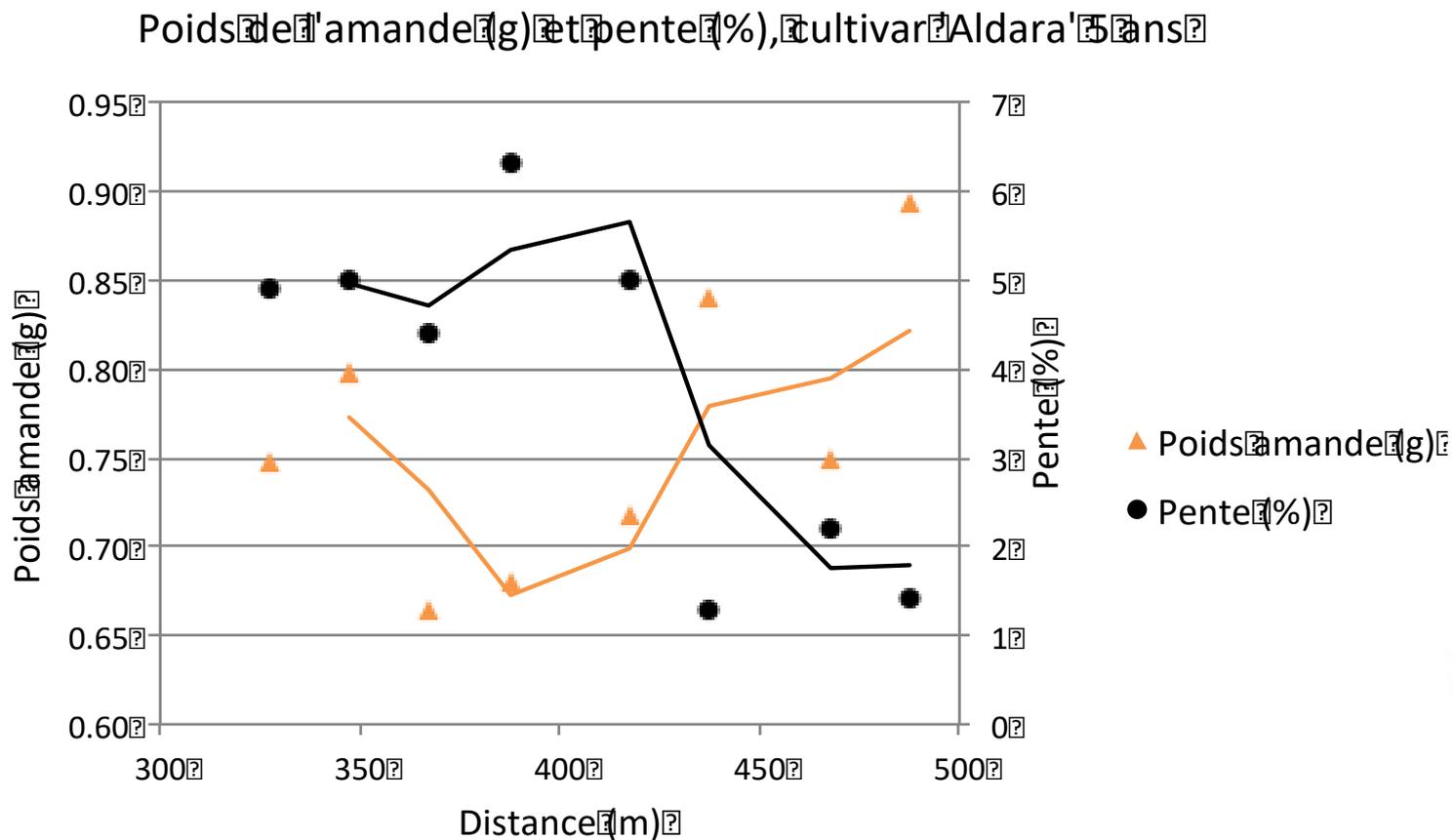


# 6. Résultats : cultivars



# 6. Résultats : cultivars

## Cultivar 'Aldara', un manque d'eau ?



# 6. Résultats : cultivars

## Qualité :

	Andrew' 6 ans Moyenne	Aldara' 5 ans Moyenne
Calibre amande (g)	0.97g	0.76g
Sphéricité amande (%)	84%	81%
Ratio amande/noisette (%)	37%	36%
Défauts (%)	15%	21%
Noisettes vides (%)	14%	11%
Saveur (0,1,2)	0.9	1.3
Épaisseur de la coque (mm)	1.75mm	1.18mm
Prédation (%)	3%	42%
Facilité de séparation de l'involucre (1 à 10)	2	3
Facilité de séparation de l'amande (1 à 5)	3	1



# 6. Résultats : cultivars

## Prédation d' 'Aldara' :



# 6. Résultats : cultivars

## Qualité :

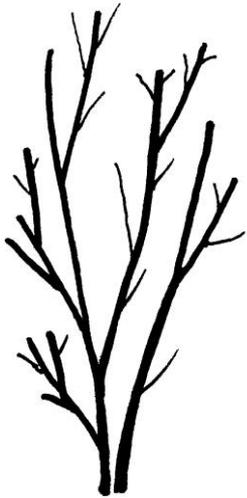
	Andrew' 6 ans Moyenne	Aldara' 5 ans Moyenne
Calibre amande (g)	0.97g	0.76g
Sphéricité amande (%)	84%	81%
Ratio amande/noisette (%)	37%	36%
Défauts (%)	15%	21%
Noisettes vides (%)	14%	11%
Saveur (0,1,2)	0.9	1.3
Épaisseur de la coque (mm)	1.75mm	1.18mm
Prédation (%)	3%	42%
Facilité de séparation de l'involucre (1 à 10)	2	3
Facilité de séparation de l'amande (1 à 5)	3	1



# 6. Résultats : cultivars

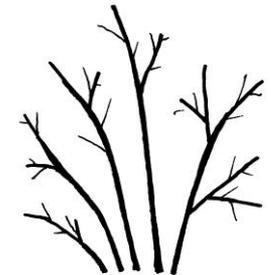
## Morphologie et vigueur :

'Andrew'



	'Andrew' (6ans)	'Aldara' (5ans)
Drageonnage	21	16
Nombre de tiges	5	4
Hauteur (m)	2.27	1.65m
Diamètre moyen (m)	1.39	1.59m
Indice brûlure (0-5)	0	0.4*
Indice mortalité (0-5)	0	1
Indice gel (0-5)	1	0
Indice chatons (1-5)	5	4

'Aldara'



# 6. Résultats : cultivars

**Les 'Andrew' et 'Aldara' exceptionnels ne sont-ils que des données aberrantes ou un reflet du potentiel ?**



# 6. Résultats : semis

## 19 noisetiers prometteurs (semis) :

Classement prioritaire en 4 groupes :

**M** = marcottage

**S1** = suivi 1

**S2** = suivi 2

**S3** = suivi 3

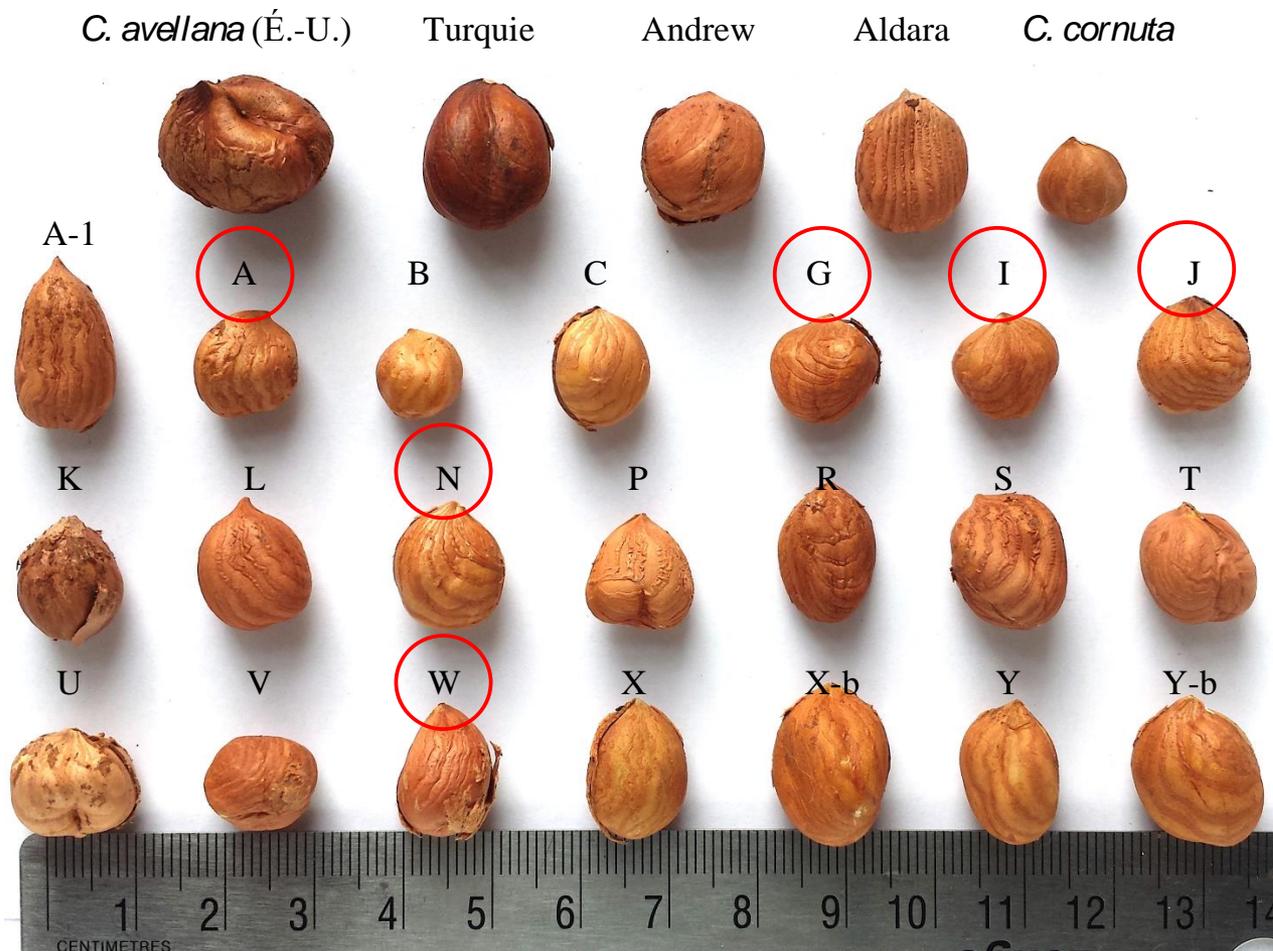
Identifiant	Sélection	Rendement noisettes entières g	Rendement amandes seules g	Calibre amande g	Remplissage %	Sphéricité amande %	Saveur	Priorité
A	Wisconsin	1023.1 g	352.2 g	0.75 g	40 %	92 %	1	M
G	Wisconsin	1164.2 g	441.2 g	0.63 g	39 %	85 %	1	M
I	Wisconsin	1175.1 g	468.0 g	0.59 g	44 %	83 %	2	M
J	Wisconsin	2169.8 g	917.9 g	0.66 g	49 %	87 %	1	M
N	Northern Heterophylla	1336.2 g	544.1 g	0.78 g	46 %	83 %	1	M
W	Northern Heterophylla	709.4 g	336.2 g	0.72 g	47 %	78 %	2	M
A-1	Cultivar marcotté (à déterminer)	908.3 g	338.1 g	1.13 g	41 %	65 %	2	S1
B	Wisconsin	1386.7 g	464.3 g	0.43 g	36 %	86 %	2	S1
T	Northern Heterophylla	953.8 g	366.8 g	0.88 g	44 %	85 %	0 *	S1
X	Northern Heterophylla	1029.1 g	315.4 g	0.72 g	34 %	82 %	1	S1
Y	Northern Heterophylla	1417.1 g	457.6 g	0.73 g	33 %	83 %	0 *	S1
K	Wisconsin	353.0 g	128.0 g	0.77 g	36 %	92 %	1	S2
L	Wisconsin	821.3 g	314.7 g	0.84 g	44 %	83 %	1	S2
S	Northern Heterophylla	723.5 g	310.4 g	1.01 g	46 %	76 %	1	S2
V	Northern Heterophylla	482.2 g	192.3 g	0.69 g	45 %	94 %	1	S2
C	Wisconsin	329.9 g	133.0 g	0.71 g	42 %	82 %	0	S3
P	Northern Heterophylla	703.9 g	199.8 g	0.85 g	36 %	90 %	0 *	S3
R	Northern Heterophylla	428.4 g	161.1 g	0.72 g	38 %	73 %	2	S3
U	Northern Heterophylla	309.8 g	110.0 g	0.75 g	39 %	90 %	1	S3
<b>Moyenne</b>		<b>917.1 g</b>	<b>344.8 g</b>	<b>0.76 g</b>	<b>41 %</b>	<b>84 %</b>		



# 6. Résultats : semis



# 6. Résultats : semis



# 6. Résultats : semis

## Fiches techniques :

### Noisetier J

Année de plantation : 2012  
Sélection : Semis du Wisconsin

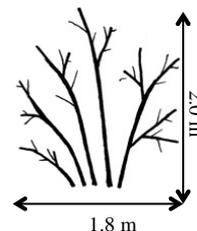
### Statistiques 2017 (6<sup>e</sup> année)

Rendement en noisettes entières : 2 169.8 g  
Rendement en amandes : 917.9 g  
Rendement en amandes / surface de cime : 382.9 g / m<sup>2</sup>  
Rendement amandes / volume de cime : 287.2 g / m<sup>3</sup>

Calibre amande : 0.66 g  
Ratio amande / noisette : 49 %  
Sphéricité de l'amande : 87 %  
Épaisseur de la coque : 1.37 mm  
Saveur : Bonne  
Taux de prédation estimé : 1 %

Défauts (noisettes et amandes) : 25 %  
Noisettes vides : 25 %

Indice EFB : 0  
Rubans : Rose  
Drageonnage : Moyen-élevé  
Port : Semi-érigé, légèrement étalé



**Forces :** Plus haut rendement en amandes total et par unité de surface, 3e par volume de cime; très bon remplissage (49 %); beau port et belle vigueur; 50 % des noisettes se détachant seules lors de la séparation des involucre

**Faiblesses :** 25 % de noisettes vides (suivi recommandé); coque aplatie, ce qui pourrait rendre l'extraction de l'amande plus difficile



# 6. Résultats : semis

## Fiches techniques :

### Noisetier G

Année de plantation : 2012

Sélection : Wisconsin

### Statistiques 2017 (6<sup>e</sup> année)

Rendement en noisettes entières : 1 164.2 g

Rendement en amandes : 441.2 g

Rendement en amandes / surface de cime : 288.1 g / m<sup>2</sup>

Rendement amandes / volume de cime : 308.7 g / m<sup>3</sup>

Calibre amande : 0.63 g

Ratio amande / noisette : 39 %

Sphéricité de l'amande : 85 %

Épaisseur de la coque : 1.68 mm

Saveur : Bonne

Taux de prédation estimé : 0 %

Défauts (noisettes et amandes) : 5 %

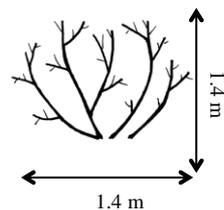
Noisettes vides : 5 %

Indice EFB : 0

Rubans : Aucun

Drageonnage : Moyen

Port : Arrondi, assez compact



**Forces :** 2<sup>e</sup> plus haut rendement en amandes par surface de cime et 1<sup>er</sup> par volume de cime; amandes ayant très peu de défauts (5 %); noisettes se détachant facilement des involucre (2); port compact souhaitable pour rendement par unité de surface et accès aux noisettes

**Faiblesses :** Coque épaisse (1.68 mm), pas forcément un aspect négatif, mais degré de difficulté moyen pour l'extraction de l'amande de la coque (3) (suivi); amandes pas particulièrement sphériques



# 6. Résultats : semis

## Fiches techniques :

### Noisetier A-1

Année de plantation : 2012  
Sélection : cultivar marcotté, non identifié (voir commentaires)

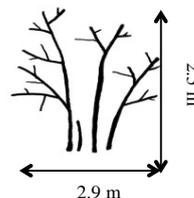
### Statistiques 2017 (6<sup>e</sup> année)

Rendement en noisettes entières : 908.3 g  
Rendement en amandes : 338.1 g  
Rendement en amandes / surface de cime : 51.2 g / m<sup>2</sup>  
Rendement amandes / volume de cime : 30.7 g / m<sup>3</sup>

Calibre amande : 1.13 g  
Ratio amande / noisette : 41 %  
Sphéricité de l'amande : 65 %  
Épaisseur de la coque : 1.35 mm  
Saveur : Exceptionnelle  
Taux de prédation estimé : 20 %

Défauts (noisettes et amandes) : 20 %  
Noisettes vides : 15 %

Indice EFB : 0  
Rubans : Aucun  
Drageonnage : Moyen  
Port : Semi-érigé (largeur > hauteur)



**Forces :** Plus gros calibre d'amande parmi tous les noisetiers du site (1.13 g); bon remplissage (41 %); saveur exceptionnelle (2); rendement assez bon en 2017; 90 % des noisettes se détachant seules lors de la séparation des involucre; il s'agit du plus gros noisetier dans le verger, le rendement en amandes par volume de cime est donc faible (30.7 g/m<sup>3</sup>)

**Faiblesses :** Cultivar commercialisé, mais dont l'identité précise demeure inconnue dans le verger (il s'agit probablement de l'un des cultivars suivants, fournis par la pépinière Grimo en 2012 : Alex, Carmela, Farris ou Matthew), tenter de l'identifier plus précisément, une stratégie possible étant le croisement d'observations avec certains des mêmes cultivars plantés plus récemment, près de la maison, lorsque ceux-ci produiront des noisettes (leur emplacement ayant été documenté), il serait possible de se procurer de nouveaux plants de ce cultivar semblant prometteur pour le site, ou de le marcotter et d'octroyer une redevance à la pépinière Grimo; suivi du calibre et du remplissage en fonction d'une date de récolte un peu plus tardive; la forme ovale des noisettes et des amandes peut rendre le cassage plus difficile (suivi); 15 % de noisettes vides (suivi)



# 6. Résultats : semis

## Fiches techniques :

### Noisetier X

Année de plantation : 2012  
Sélection : Heterophylla / Northern

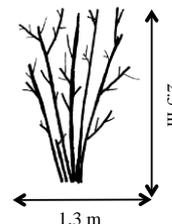
### Statistiques 2017 (6<sup>e</sup> année)

Rendement en noisettes entières : 1029.1 g  
Rendement en amandes : 315.4 g  
Rendement en amandes / surface de cime : 247.2 g / m<sup>2</sup>  
Rendement amandes / volume de cime : 148.3 g / m<sup>3</sup>

Calibre amande : 0.72 g (\*0.92 g une semaine plus tard)  
Ratio amande / noisette : 34 %  
Sphéricité de l'amande : 82 %  
Épaisseur de la coque : 1.74 mm  
Saveur : Bonne  
Taux de prédation estimé : 0 %

Défauts (noisettes et amandes) : 45 %  
Noisettes vides : 15 %

Indice EFB : 0  
Rubans : Aucun  
Drageonnage : Moyen  
Port : Érigé, assez étroit, plusieurs tiges

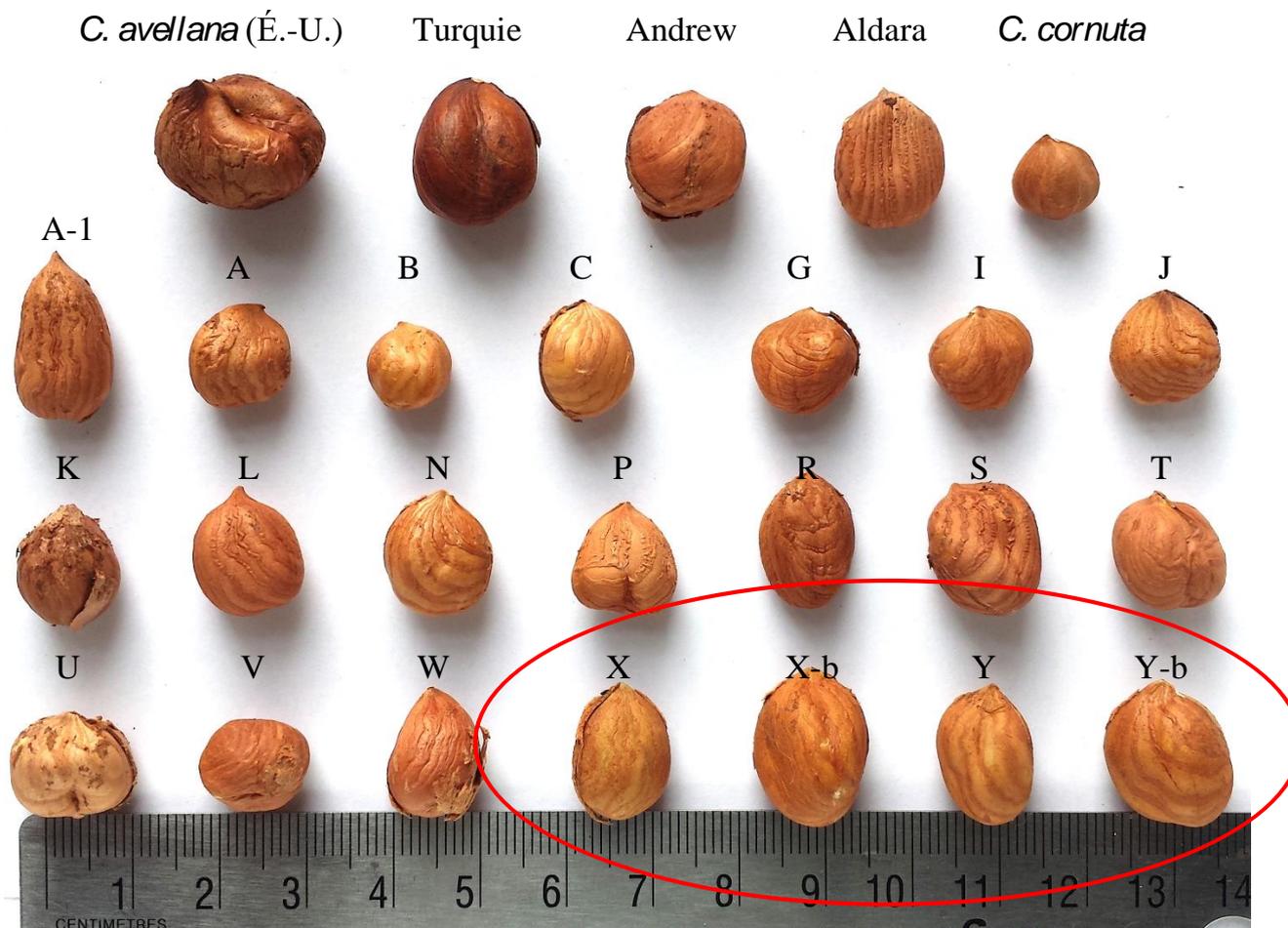


**Forces :** Bon rendement en amandes par surface de cime; amandes de grosseur moyenne (0.72 g); coque épaisse (1.74 mm), mais se cassant facilement; noisettes se détachant facilement des involucre (2); port érigé, en colonne, souhaitable pour rendement par unité de surface et accès aux noisettes

**Faiblesses :** 45 % de défauts, dont 30 % de noisettes mal remplies; cependant, statistiques différentes sur la branche laissée 1 semaine de plus: (20 % de défauts dont 10 % de noisettes vides et 10 % de noisettes mal remplies); amandes de 0.92 g (si l'on considère cette statistique de branche, 3<sup>e</sup> rang pour la grosseur des amandes), amandes également mieux formées et plus sphériques sur la branche; 90 % des amandes se séparant seules lors de la séparation des involucre (suivi en fonction de la date de récolte)

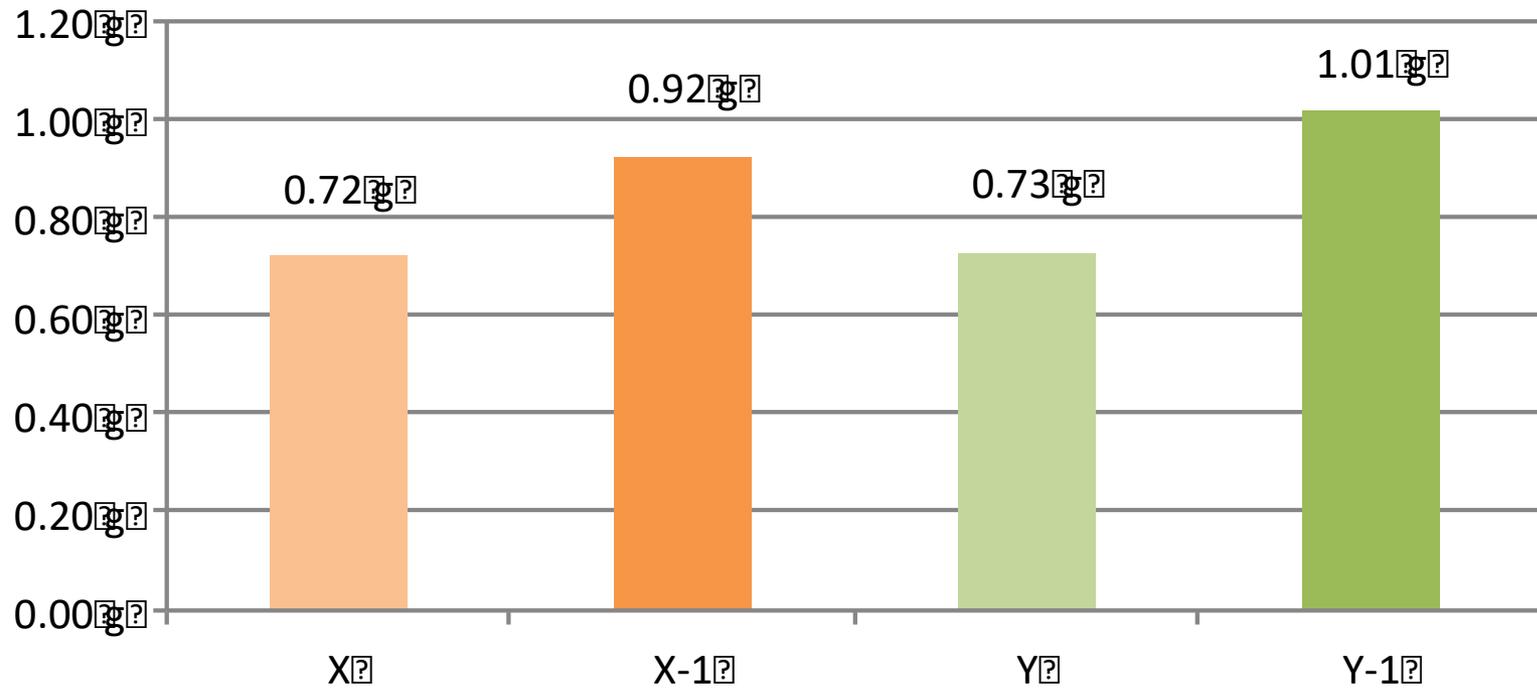


# 6. Résultats : semis



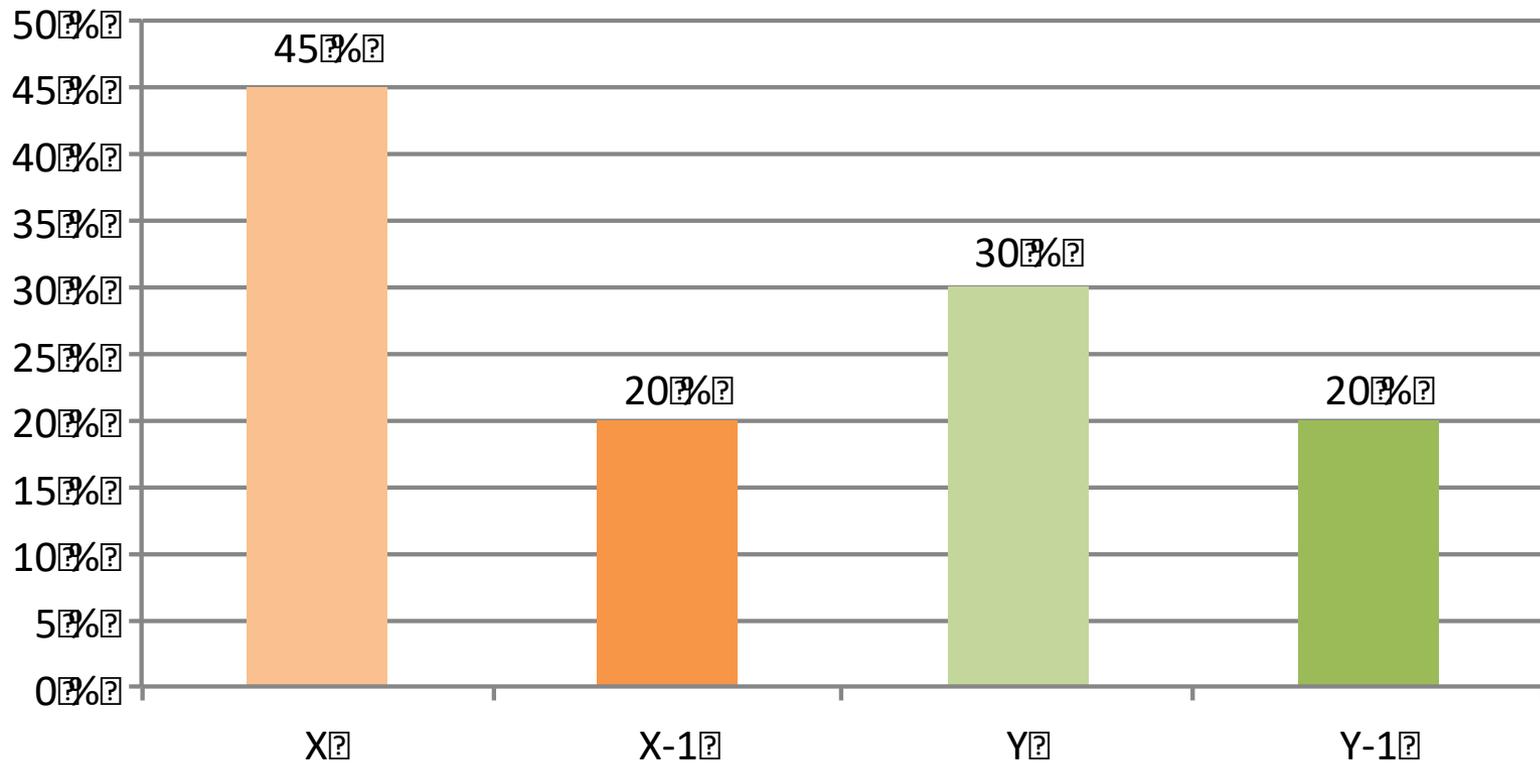
# 6. Résultats : semis

Poids moyen d'une amande à 1 semaine d'intervalle, semis X et Y



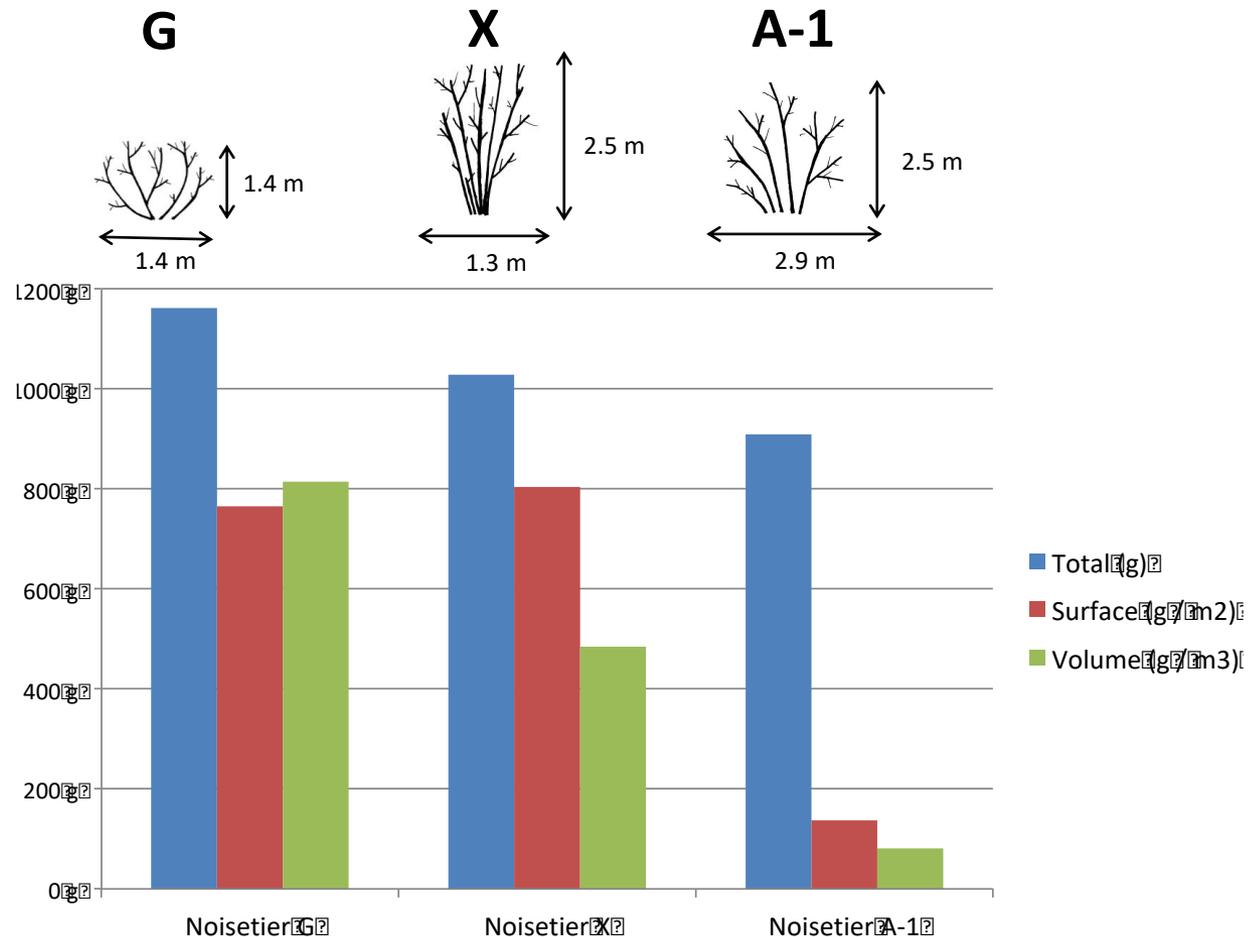
# 6. Résultats : semis

% défauts à 1 semaine d'intervalle, semis X et Y



# 6. Résultats

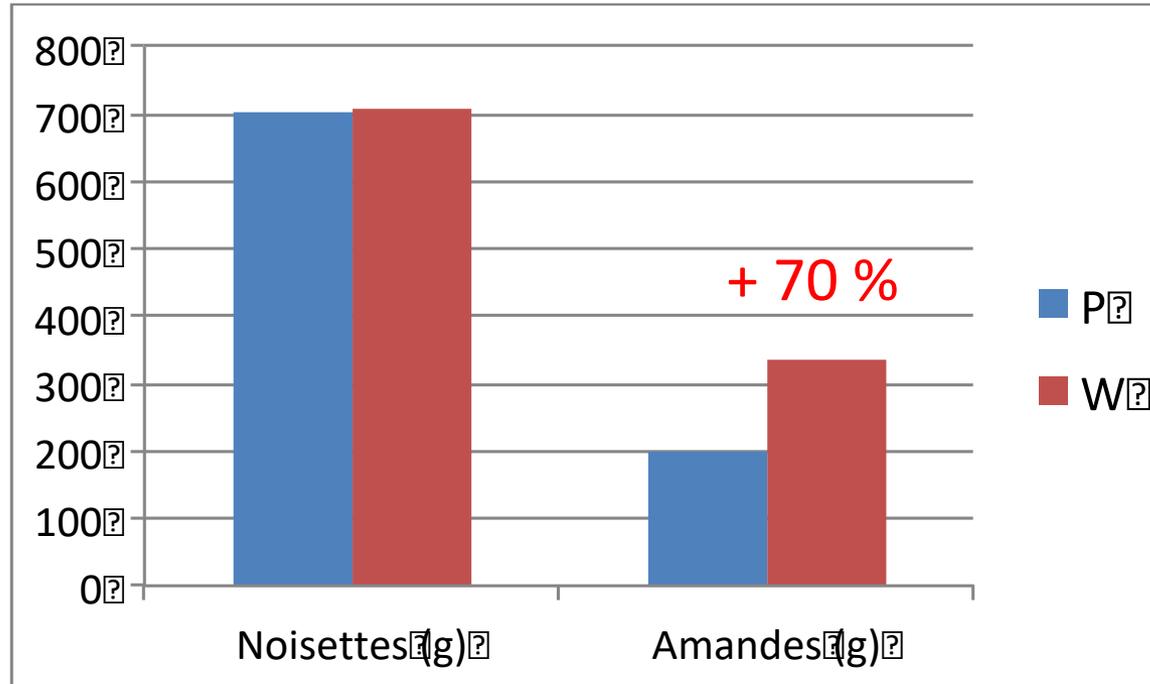
Quelle mesure de rendement ? (g, g/m<sup>2</sup>, g/m<sup>3</sup>)



# 6. Résultats

## Quelle mesure de rendement ?

(noisettes entières vs amandes)



# 6. Résultats

## Quelle mesure de rendement ?

(noisettes entières vs amandes)

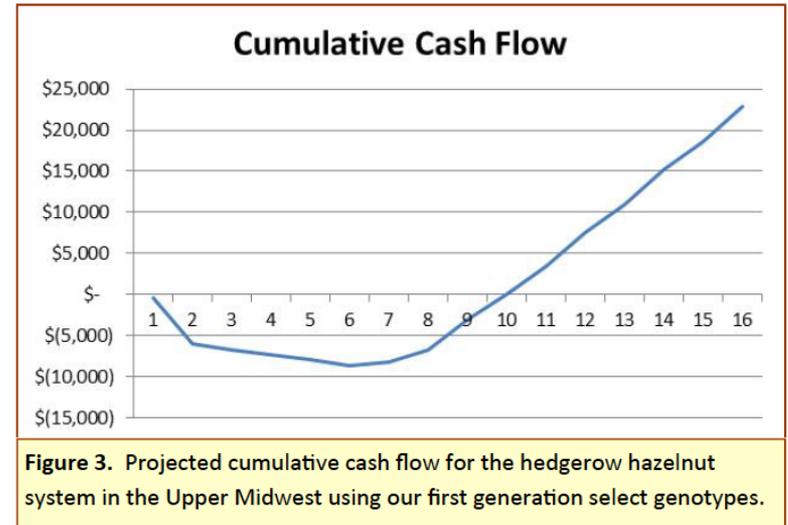
Noisetier	Ratio amande / noisette	% noisettes vides
P	36%	30%
W	47%	0%



# 7. Rentabilité ?

## Projections financières nécessaires

- Coûts d'implantation, d'entretien, de récolte et de transformation
- Revenus potentiels
- Retour sur l'investissement

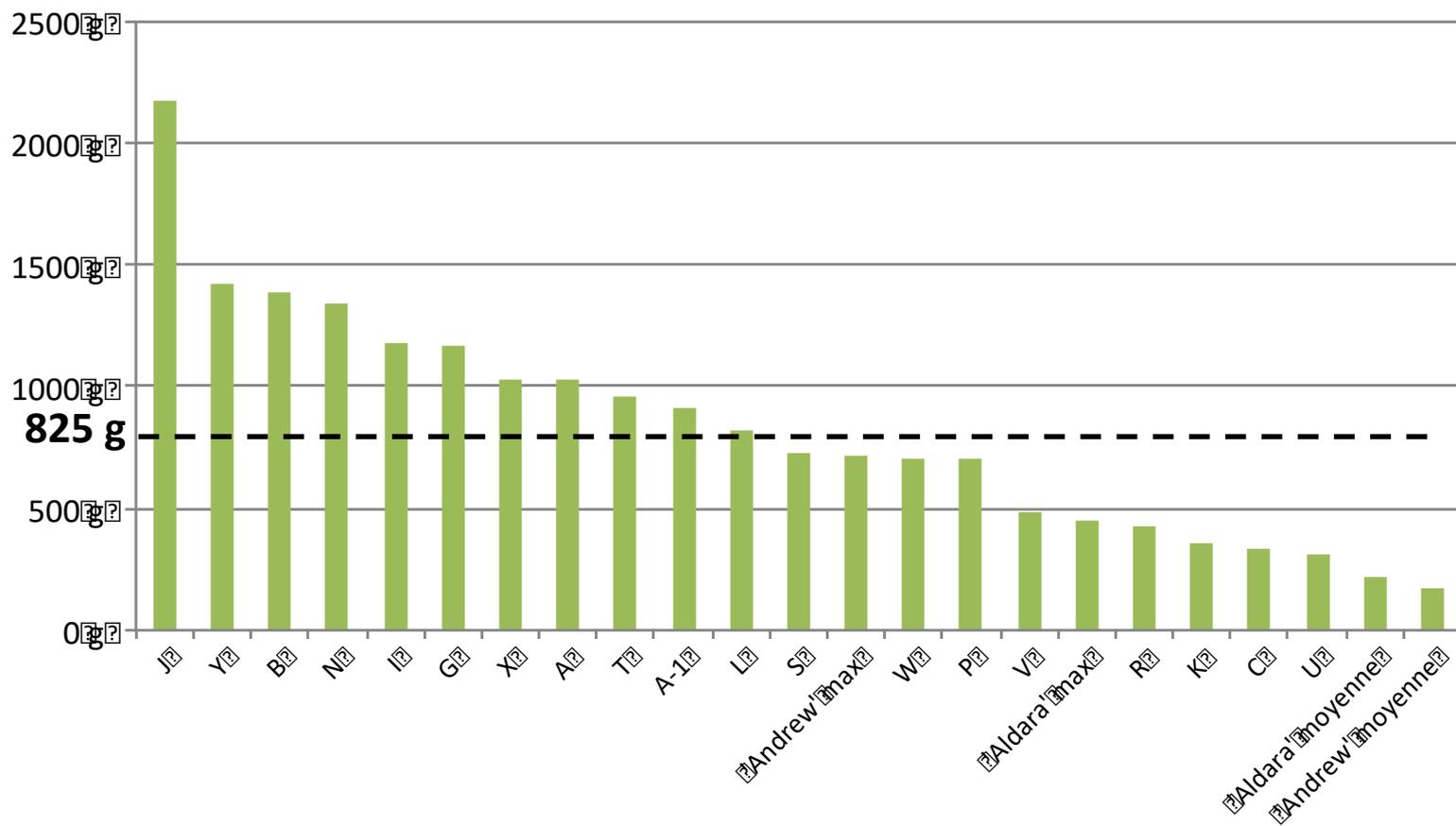


Source : Jason Fischbach (2017)



# 7. Rentabilité ?

Rendement/plant(g)

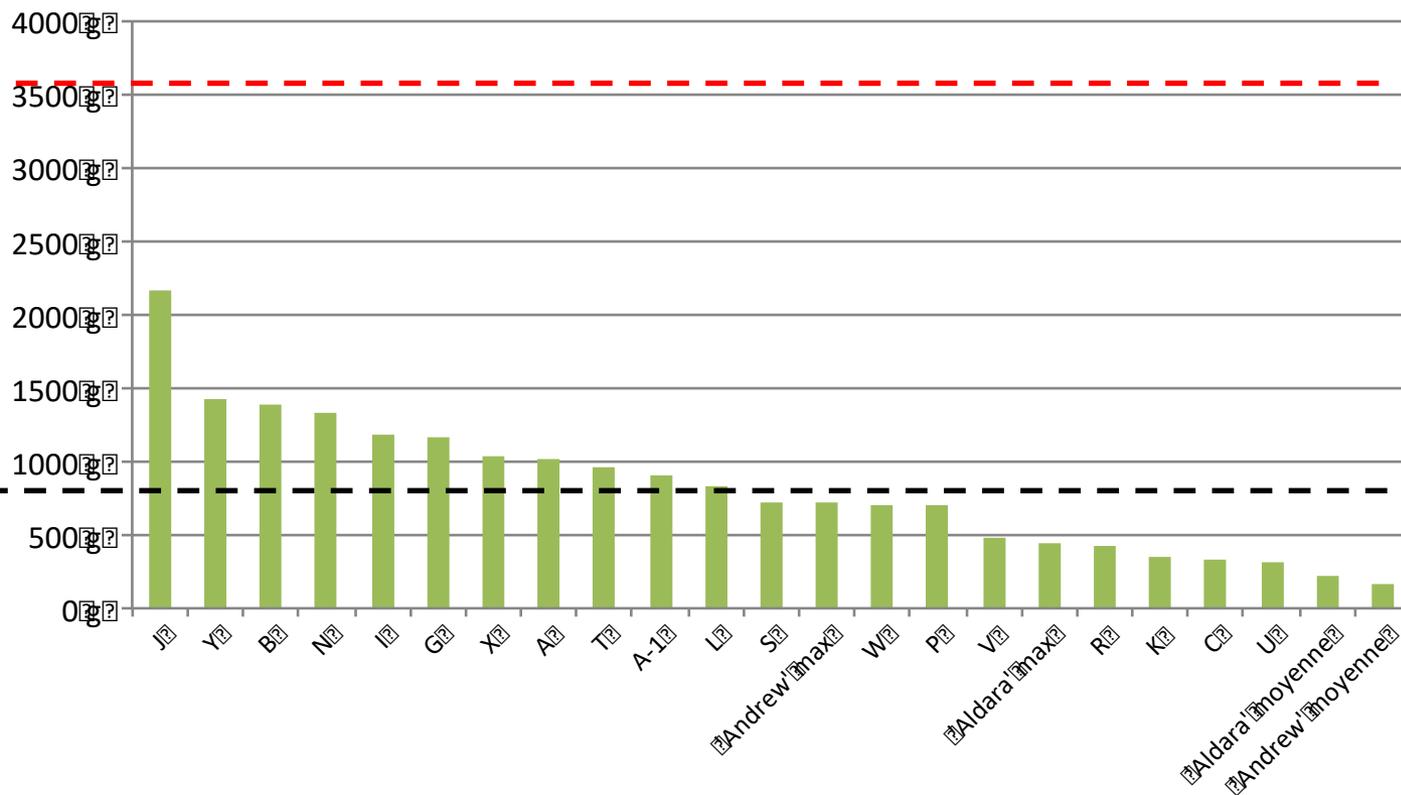


# 7. Rentabilité ?

**Ontario**  
**3 600 g**  
**à maturité**

**825 g**  
**à 6 ans**

Rendement / plant (g)



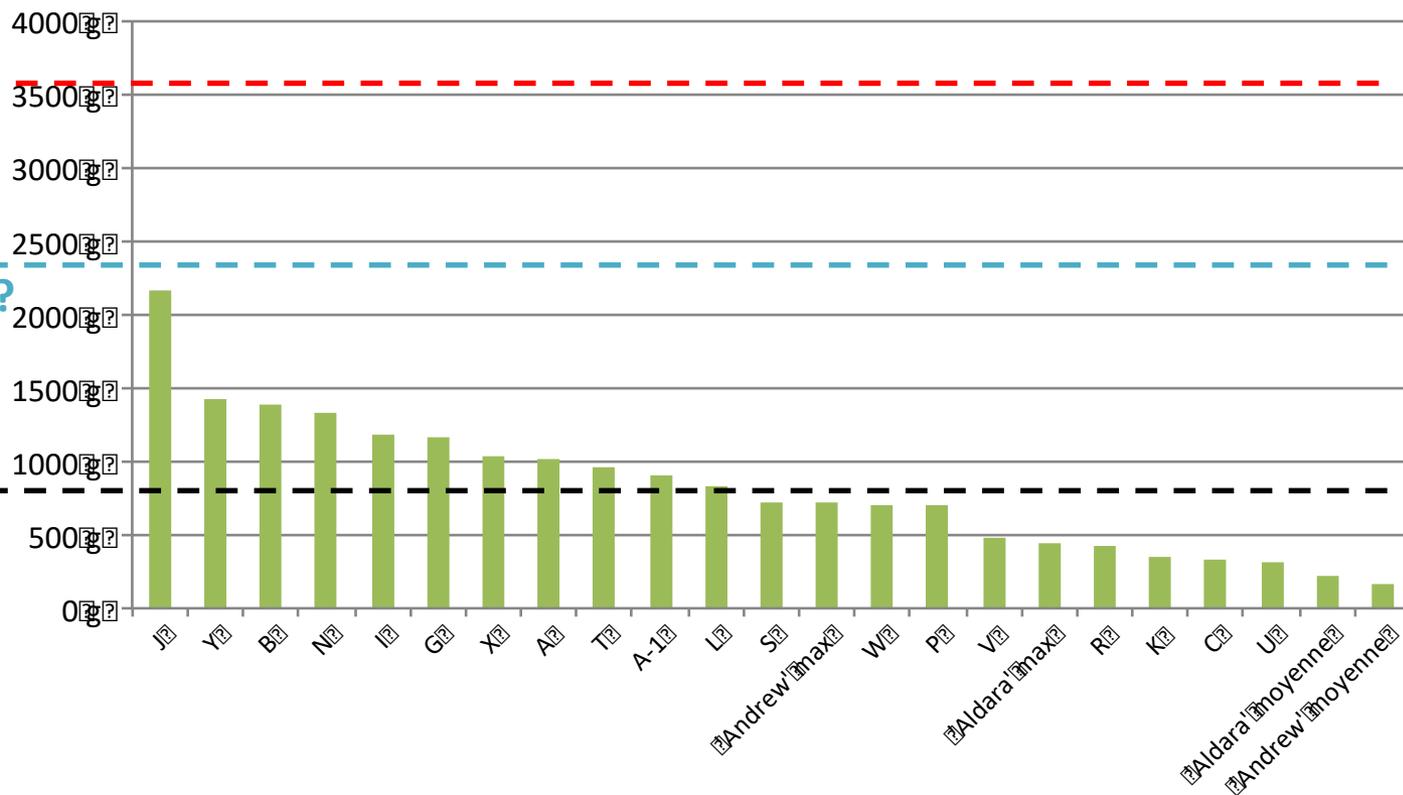
# 7. Rentabilité ?

Rendement / plant (g)

**Ontario**  
**3 600 g**  
**à maturité**

**2 400 g**  
**à maturité ?**

**825 g**  
**à 6 ans**



# 8. Leçons

- Très bonnes conditions de site
- Configuration des rangées très imparfaite (2 ½ rangées !)
- Résultats tout de même encourageants
- Portée limitée (1 seule année de récolte de données, 1 seul site)
- Cultivars mésadaptés ?



# 9. Quel avenir pour la noisette au Québec ?

## Défis à venir :

- Développement de sélections locales
  - Lignées de semis ou cultivars clonés ?
- Compromis cultureaux (**PRÉDATION**)
  - Prédation vs protection contre le vent
  - Maturation et remplissage vs récolte hâtive
- Récolte, conditionnement, transformation
  - Mécanisation, main-d'oeuvre
- Mise en marché
  - Auto-cueillette (saturation éventuelle ?)
  - Demande locale ?
  - À quel prix ?
  - Compétition, ex. Ontario



© UTZ – Rainforest Alliance



© Lynn Ketchum - Oregon State University



# 9. Quel avenir pour la noisette au Québec ?

## Recherche :

- Méthodes de multiplication plus efficaces et abordables (*in vitro*)
- Impacts sur les agroécosystèmes (carbone, protection et santé des sols, biodiversité, microclimats)
- Quelles combinaisons agroforestières ?



© kentishcobnutsassociation.org.uk



# 10. Références

**Fischbach J** (2017) A Production and Economic Model for Hedgerow Hazelnut Production in the Midwestern United States. Upper Midwest Hazelnut Development Initiative, University of Wisconsin Extension, [lien](#) (page consultée le 8 avril 2017)

**Grimo** (2018) Hazelnut Farming for Profit, [lien](#) (page consultée le 9 avril 2019)

**Güner M, Dursun E, Dursun IG** (2003) Mechanical behaviour of hazelnut under compression loading. *Biosystems Engineering* 85: 485-91

**Leuty T, Galic D, Bailey P, Dale A, Currie E, Filotas M** (2012) Le noisetier en Ontario : culture, récolte et salubrité alimentaire. Fiche technique, Ministère de l'agriculture, de l'alimentation et des affaires rurales de l'Ontario, [lien](#) (page consultée le 8 avril 2017)

**Olsen** (2013a) Growing Hazelnuts in the Pacific Northwest – Orchard Design – EM 9077, [lien](#) (page consultée le 9 avril 2019)

**Olsen** (2013b) Growing Hazelnuts in the Pacific Northwest – Pollination and Nut Development – EM 9074, [lien](#) (page consultée le 9 avril 2019)

**Passeport Santé** (2006) Noisette, [lien](#) (page consultée le 4 avril 2019)

**Ressources naturelles Canada** (2014), [lien](#) (page consultée le 4 avril 2019)

**Rutter PA, Shepard M,** (2002) Hybrid Hazelnut Handbook, [lien](#) (page consultée le 9 avril 2019)

**Rutter P, Wiegrefe S, Rutter-Daywater B** (2015) Growing Hybrid Hazelnuts : The New Resilient Crop for a Changing Climate. Chelsea Green Publishing, White River Junction

**Thorne MS, Skinner QD, Smith MA, Rodgers JD, Laycock WA, Cerekci, SA** (2002) Evaluation of a technique for measuring canopy volume of shrubs. *Journal of Range Management*, 235-241.

**Turan, A** (2018) Effect of drying methods on fatty acid profile and oil oxidation of hazelnut oil during storage. *European Food Research and Technology*, 244 (12), 2181-2190.

**Windfinder**, [lien](#) (page consultée le 9 avril 2019)



# Merci !



# 11. Annexe



# 11. Annexe

Cultivar	Description
Andrew'	<p>Arbuste de taille moyenne, port relativement étroit, hautement résistant à la brûlure orientale du noisetier (ci-après brûlure). Bon pollinisateur de mi-saison, principalement à l'essai comme variété pollinisatrice. Moyennement productif. Noisettes de grosseur moyenne et assez sphériques, de belle qualité, bien remplies, coque assez épaisse, maturation des noisettes fin août début septembre. Allèles encore inconnus (essais en cours). Cultivar susceptible au phytopte. Parenté d'origine et cultivar est issu d'un semis Asian/Québec provenant de la zone climatique 3 ou 4, du Québec. Toutefois, la source du pollen ayant servi à produire le cultivar, sur le site de la pépinière Grimo, était probablement un noisetier de rusticité 6. Nous savons que ce cultivar est adapté et peut produire des noisettes de qualité en zone 5, mais cela reste à être démontré pour les zones 4 et 3. Des essais en zone plus froide sont en cours.</p>
Aldara'	<p>Même origine que Andrew', plus productif, noisettes de qualité exceptionnelle</p>

