



Prolong Freshness
ProduceTech
Prolonger la fraîcheur

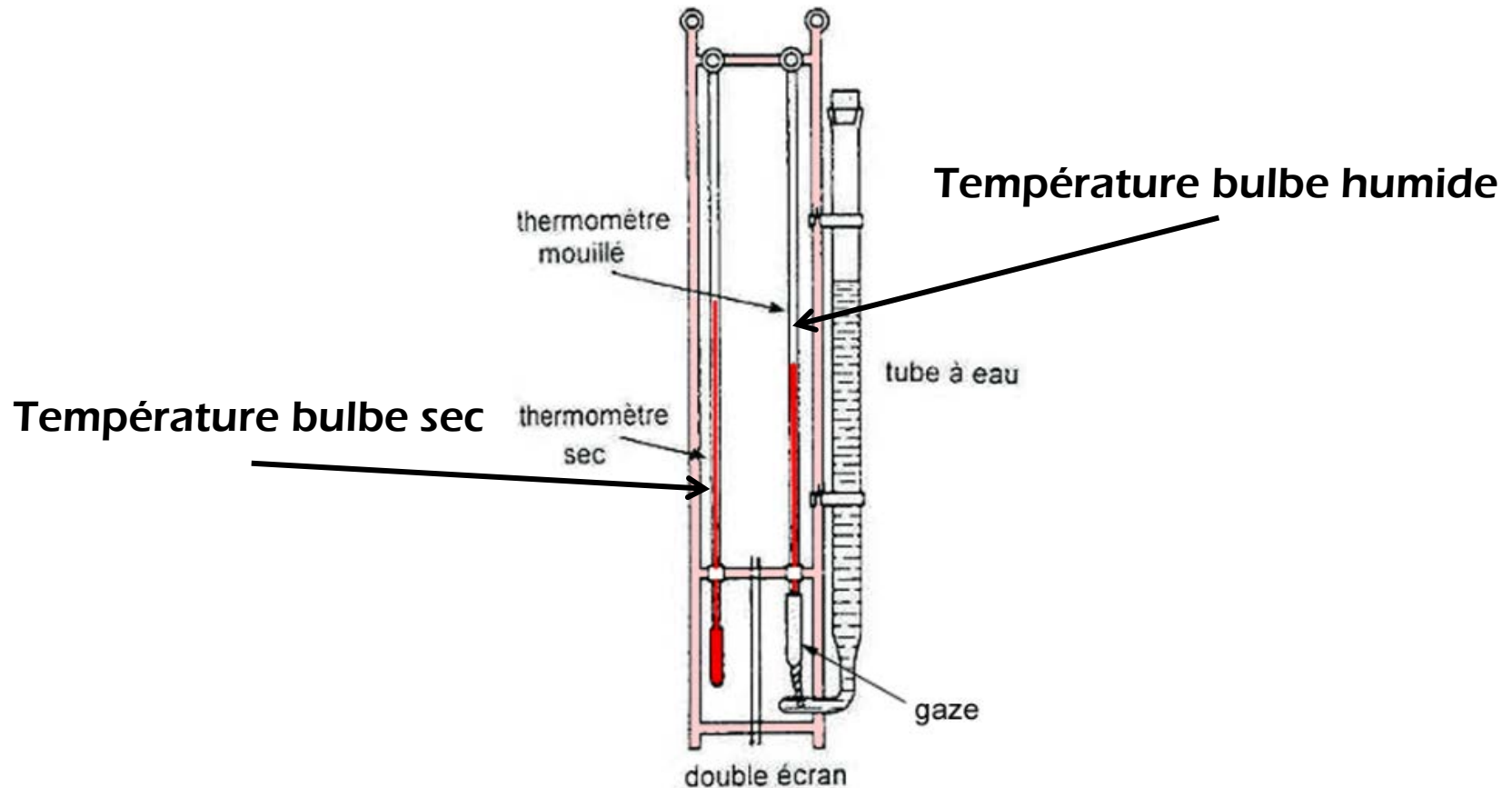
Protection des cultures contre le gel

par **Éric Deschambault, Ing.**



Température

Bulbe humide vs. Bulbe sec



Bulbe humide vs. Bulbe sec

Différence entre Température Bulbe Humide et Bulbe Sec en degrés FAHRENHEIT																					
T Bulbe Sec (°F) :	23	24	25	25,7	26,6	27,5	28,4	29,3	30	31	32	33	34	35	35,5	36,5	37	38	39	40	41
% RH	T Bulbe Humide (°F)																				
100	23	25	25	25,7	26,6	27,5	28,4	29,3	30	31	32	33	34	35	35,5	36,5	37	38	39	40	41
95	22,6	23,5	24,4	25,3	26,2	27,1	27,9	28,8	29,7	30,6	31,5	32,4	33,3	34,2	35,1	36	36,9	37,8	38,7	39,6	40,5
90	22,3	23,2	23,9	24,8	25,7	26,6	27,5	28,4	29,3	30,2	30,9	31,8	32,7	33,6	34,5	35,4	36,3	2,8	37,9	38,8	39,7
85	21,7	22,6	23,5	24,4	25,3	26,2	27	27,9	28,8	29,7	30,6	31,3	32,2	33,1	34	34,9	35,6	36,5	37,4	38,3	39,2
80	21,4	22,3	23,2	24,1	24,8	25,7	26,6	27,5	28,2	29,1	30	30,9	31,6	32,5	33,4	34,2	35,1	36	36,9	37,6	38,5
75	21	21,9	22,8	23,5	24,4	25,3	26,1	27	27,9	28,6	29,5	30,4	31,1	32	32,9	33,6	34,5	35,4	36,1	37	37,8
70	20,7	21,6	22,3	23,2	23,9	24,8	25,7	26,4	27,3	28	28,9	29,8	30,6	31,5	32,2	33,1	34	34,7	35,6	36,3	37,2
65	20,3	20,8	21,9	22,6	23,5	24,4	25,2	26,1	26,8	27,7	28,4	29,3	30	30,9	31,6	32,5	33,3	34,2	34,9	35,8	36,5
60	20	20,6	21,4	22,3	23,2	23,9	24,6	25,5	26,2	27,1	27,9	28,8	29,5	30,4	31,1	32	32,7	33,4	34,3	35,1	36
55	19,4	20,3	21	21,9	22,6	23,4	24,2	25	25,9	26,6	27,3	28,2	29	29,8	30,6	31,3	32,2	32,9	33,6	34,5	35,2
50	19	19,8	20,7	21,4	22,1	23	23,7	24,4	25,3	26,1	26,8	27,7	28,4	29,1	30	30,7	31,5	32,2	33,1	32	34,5

Différence entre Température Bulbe Humide et Bulbe Sec en degrés CELSIUS																					
T Bulbe Sec (°C) :	-5	-4,5	-4	-3,5	-3	-2,5	-2	-1,5	-1	-0,5	0	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5
% RH	T Bulbe Humide (°C)																				
100	-5	-4,5	-4	-3,5	-3	-2,5	-2	-1,5	-1	-0,5	0	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5
95	-5,2	-4,7	-4,2	-3,7	-3,2	-2,7	-2,3	-1,8	-1,3	-0,8	-0,3	0,2	0,7	1,2	1,7	2,2	2,7	3,2	3,7	4,2	4,7
90	-5,4	-4,9	-4,5	-4	-3,5	-3	-2,5	-2	-1,5	-1	-0,6	-0,1	0,4	0,9	1,4	1,9	2,4	2,8	3,3	3,8	4,3
85	-5,7	-5,2	-4,7	-4,2	-3,7	-3,2	-2,8	-2,3	-1,8	-1,3	-0,8	-0,4	0,1	0,6	1,1	1,6	2	2,5	3	3,5	4
80	-5,9	-5,4	-4,9	-4,4	-4	-3,5	-3	-2,5	-2,1	-1,6	-1,1	-0,6	-0,2	0,3	0,8	1,2	1,7	2,2	2,7	3,1	3,6
75	-6,1	-5,6	-5,1	-4,7	-4,2	-3,7	-3,3	-2,8	-2,3	-1,9	-1,4	-0,9	-0,5	0	0,5	0,9	1,4	1,9	2,3	2,8	3,2
70	-6,3	-5,8	-5,4	-4,9	-4,5	-4	-3,5	-3,1	-2,6	-2,2	-1,7	-1,2	-0,8	-0,3	0,1	0,6	1,1	1,5	2	2,4	2,9
65	-6,5	-6,2	-5,6	-5,2	-4,7	-4,2	-3,8	-3,3	-2,9	-2,4	-2	-1,5	-1,1	-0,6	-0,2	0,3	0,7	1,2	1,6	2,1	2,5
60	-6,7	-6,3	-5,9	-5,4	-4,9	-4,5	-4,1	-3,6	-3,2	-2,7	-2,3	-1,8	-1,4	-0,9	-0,5	0	0,4	0,8	1,3	1,7	2,2
55	-7	-6,5	-6,1	-5,6	-5,2	-4,8	-4,3	-3,9	-3,4	-3	-2,6	-2,1	-1,7	-1,2	-0,8	-0,4	0,1	0,5	0,9	1,4	1,8
50	-7,2	-6,8	-6,3	-5,9	-5,5	-5	-4,6	-4,2	-3,7	-3,3	-2,9	-2,4	-2	-1,6	-1,1	-0,7	-0,3	0,1	0,6	1	1,4

Soyez informé en tout temps

@meteo



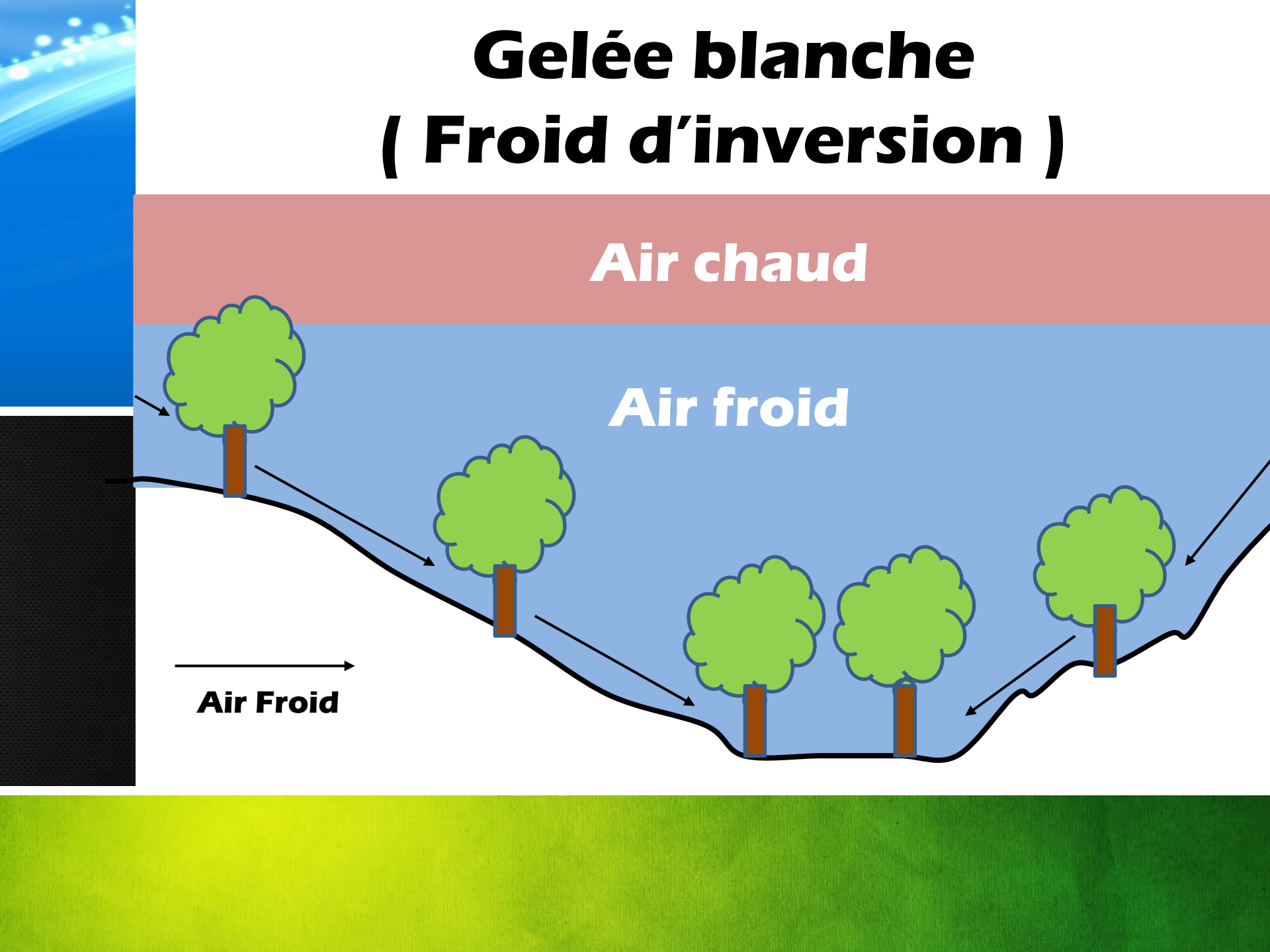
Avantages

- **Information précise de ce qui se passe vraiment chez VOUS!**
- **Choisissez les paramètres importants pour VOUS!**
- **Alertes météo par courriel ou SMS**
- **Insertion de vos paramètres météo dans des modèles de suivi (maladies, insectes, etc.)**

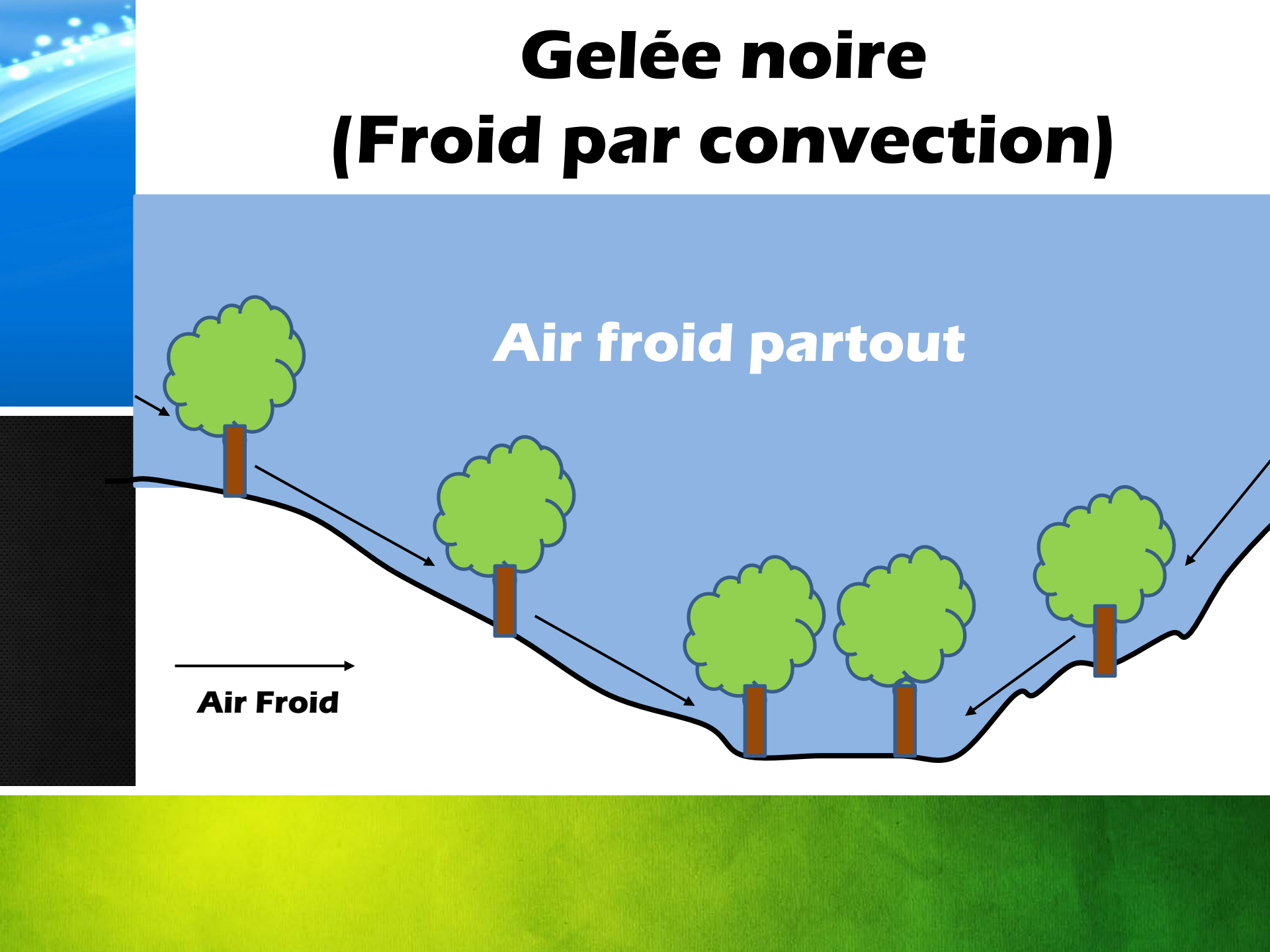


Les types de gel

Gelée blanche (Froid d'inversion)



Gelée noire (Froid par convection)



Différence entre les gelées blanche et noire

Gelée blanche	Gelée noire
Aucun ou très peu de vent	Vents égaux ou supérieurs à 8 km/h
Ciel découvert	Possibilité de nuages
Couche d'air froid de 0-15 m	Couche d'air froid de 150-1500 m
Couche d'inversion entre 15-20 m	Inversion d'air impossible
Drainage de l'air froid possible	Drainage de l'air froid impossible
Protection contre le gel réalisable	Protection contre le froid difficile



Les solutions

1. Les Éoliennes verticales

Avantages

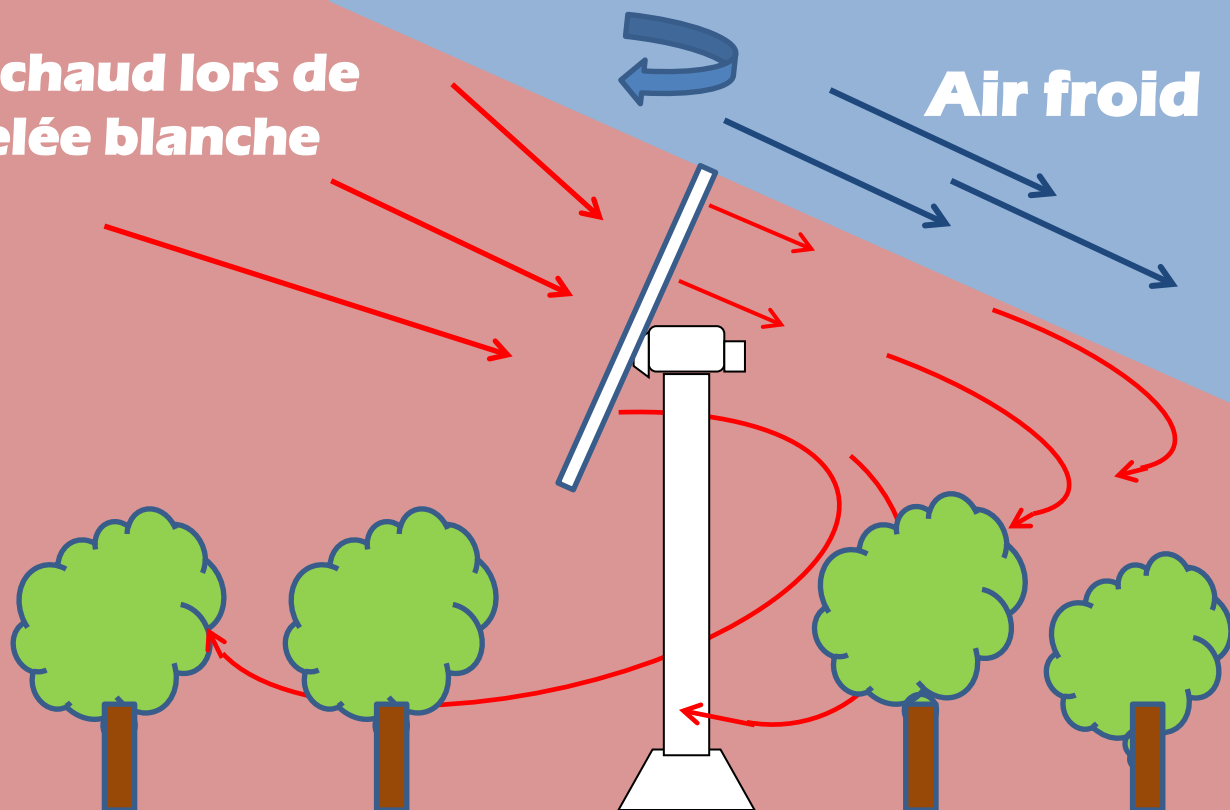
- Couvrent une grande surface
- Peu d'entretien
- Faciles à utiliser

Désavantages

- Non déplaçables
- Bruyantes
- Inutiles contre la gelée noire

Air chaud lors de gelée blanche

Air froid



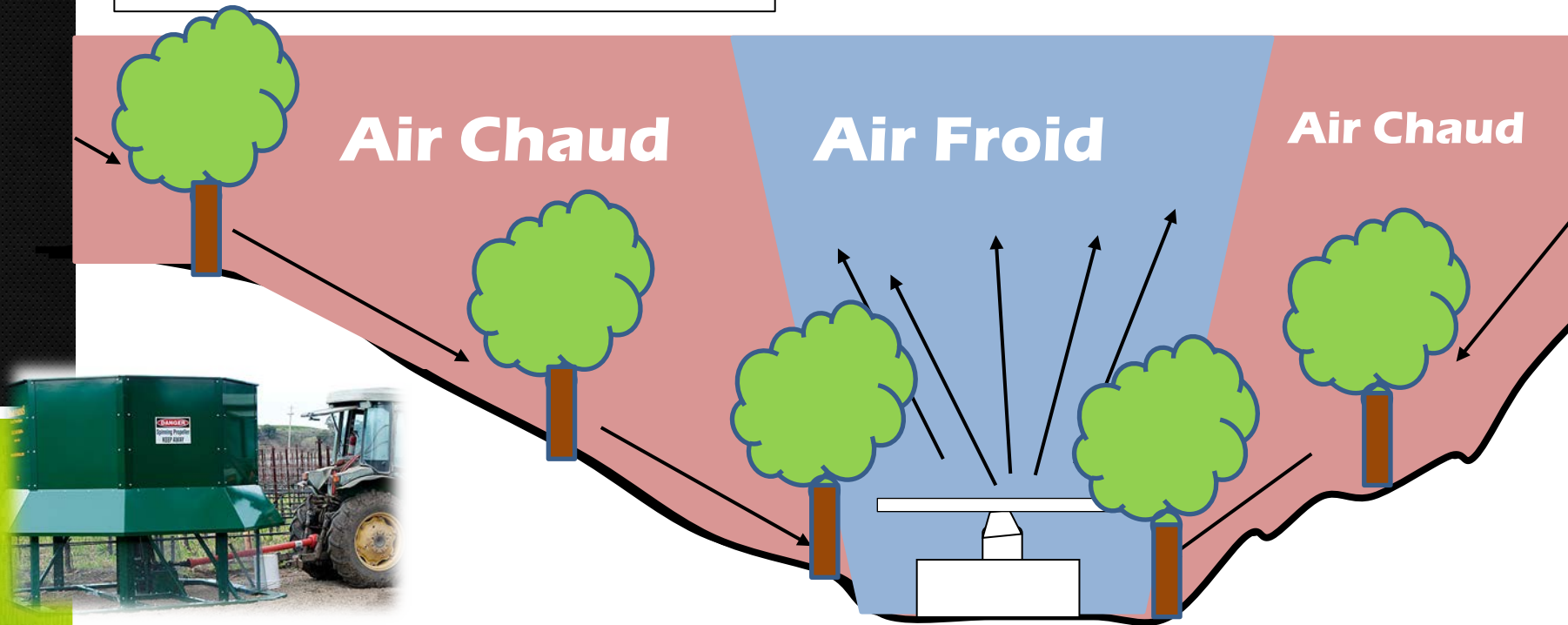
2. Les Ventilateurs horizontaux

Avantages

- Abordables
- Couvrent une surface moyenne
- Efficaces pour les froids d'inversion
- Déplaçables

Désavantages

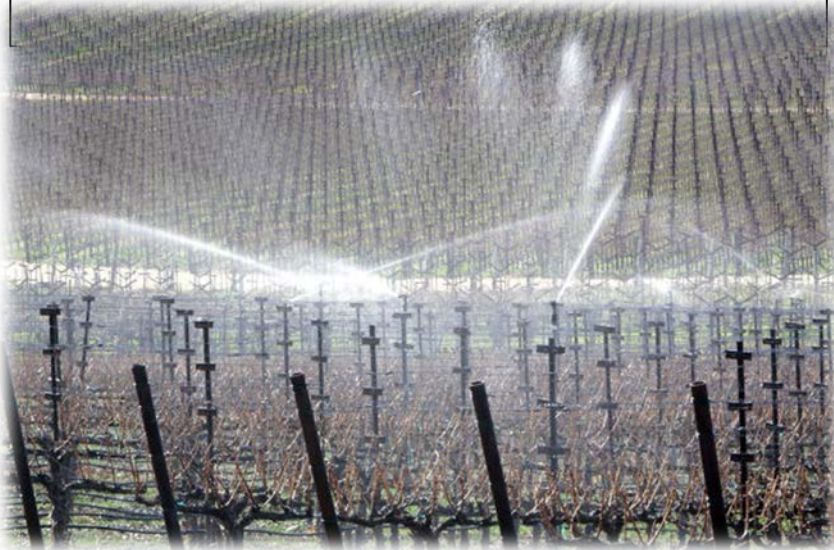
- Plus ou moins efficaces pour les surfaces sans dénivelée
- Inutiles contre la gelée noire



3. Les Gicleurs à eau

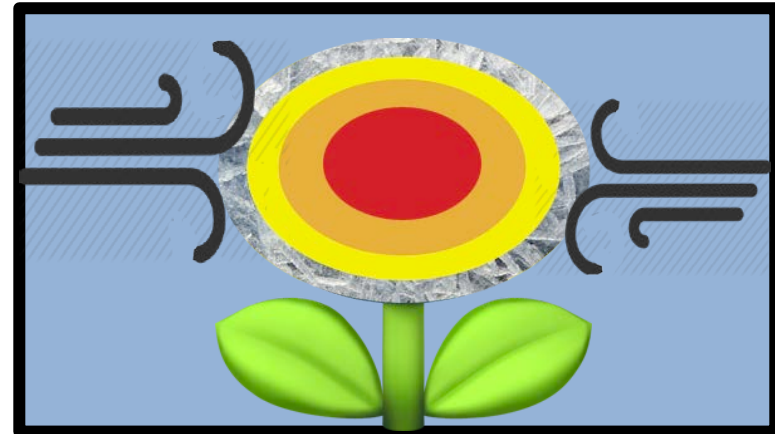
Avantages

- Efficaces contre la gelée noire ET blanche (utilise une partie du phénomène naturel de transfert d'énergie exothermique)



Désavantages

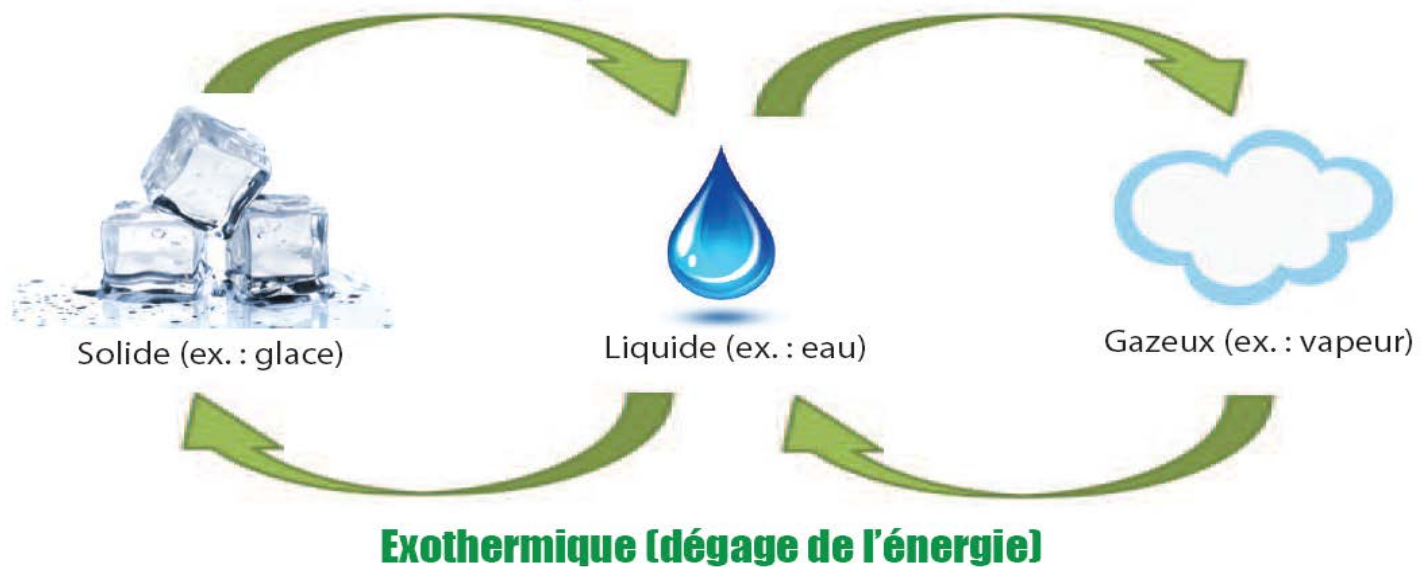
- Très dispendieux à l'achat et approvisionnement en eau \$\$\$
- Présence élevée d'eau augmente la propagation des maladies (dilution des pesticides et milieu facile pour bactéries)
- Réduit la mobilité dans les champs (présence de boue)



4. Protection par transfert d'énergie cyclique

Principe de fonctionnement naturel du transfert d'énergie

Endothermique (nécessite de l'énergie)



4. Protection par transfert d'énergie cyclique

Cycle d'application de la technologie AgroFrost

Pellicule de glace



AGROFROST:
Donne de la
chaleur

≈ 2 min



CYCLE NATUREL:
Donne de la
chaleur

≈ 8 min



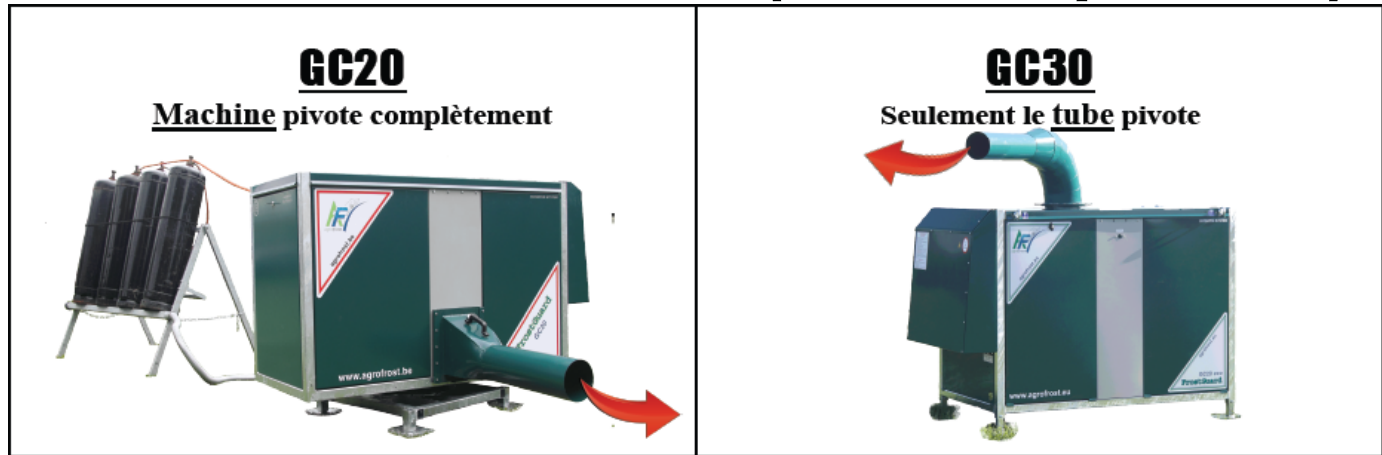
Pellicule de glace



**= Protection continue contre TOUS les types de gel
(gelée blanche ET noire)**

4. Protection par transfert d'énergie cyclique

Modèles FrostGuard (Fixes et déplaçables)



Modèle FrostBuster (Mobile)



4. Protection par transfert d'énergie cyclique



4. Protection par transfert d'énergie cyclique

Avantages

- Plus efficace que les techniques standards lors de gelée blanche (descend à des températures plus basses)
- Rendement élevé lors de gelée noire
- Déplaçable

Désavantages

- Plus dispendieux dans certains cas (étude économique à faire) mais meilleure protection
- Frais d'opération à tenir compte (propane)



**Quelle est la probabilité d'un gel
dans les 10 prochaines années?**

**Quel genre d'assurance
voulez-vous?**





Prolong Freshness

PròduceTec

Prolonger la fraîcheur



Merci de votre attention!