

# **Etude de l'inhibition du pouvoir germinatif de graines d'ambroisie par la méthanisation**

**Peut-on valoriser en méthanisation les surfaces végétales  
envahies par l'Ambroisie**

**L. BELIN, G. BERSONNET, P. BIDON, E. DAO, G. SCHERRER, J. THIEBAUT**

**Supervision : Y. Le Roux et S. Piutti**



**UNIVERSITÉ  
DE LORRAINE**



**2019**

# INTRODUCTION

## Partenaires de l'étude:

- Noremat (commanditaire du projet)
- SPIGEst : Synergie des plantes invasives Grand Est (commanditaire du projet)
- EDF (financier du projet)
- FREDON
- Observatoire des ambroisies



# Plan

**I. CONTEXTE**

**II. MATERIEL ET METHODE**

**III. RÉSULTATS ET DISCUSSION**

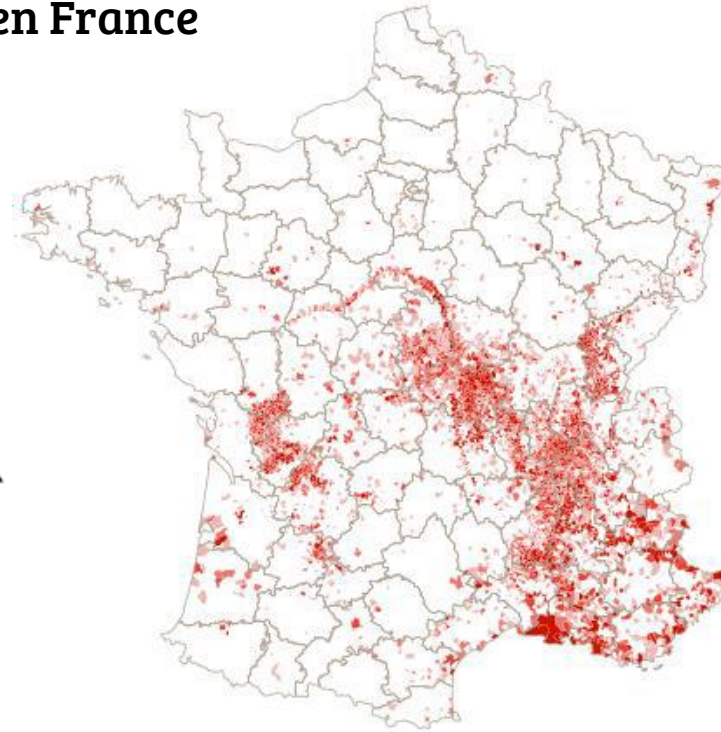


# I. CONTEXTE

L'ambroisie, une plante invasive

Ambroisie à feuille d'armoïse (*Ambrosia artemisiifolia* L.) :

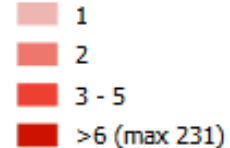
- Introduction au 19e siècle en France
- Dissémination rapide



## Situation en 2016

Nombre d'observations  
par commune

Absence de données



Source : FREDON

# I. CONTEXTE

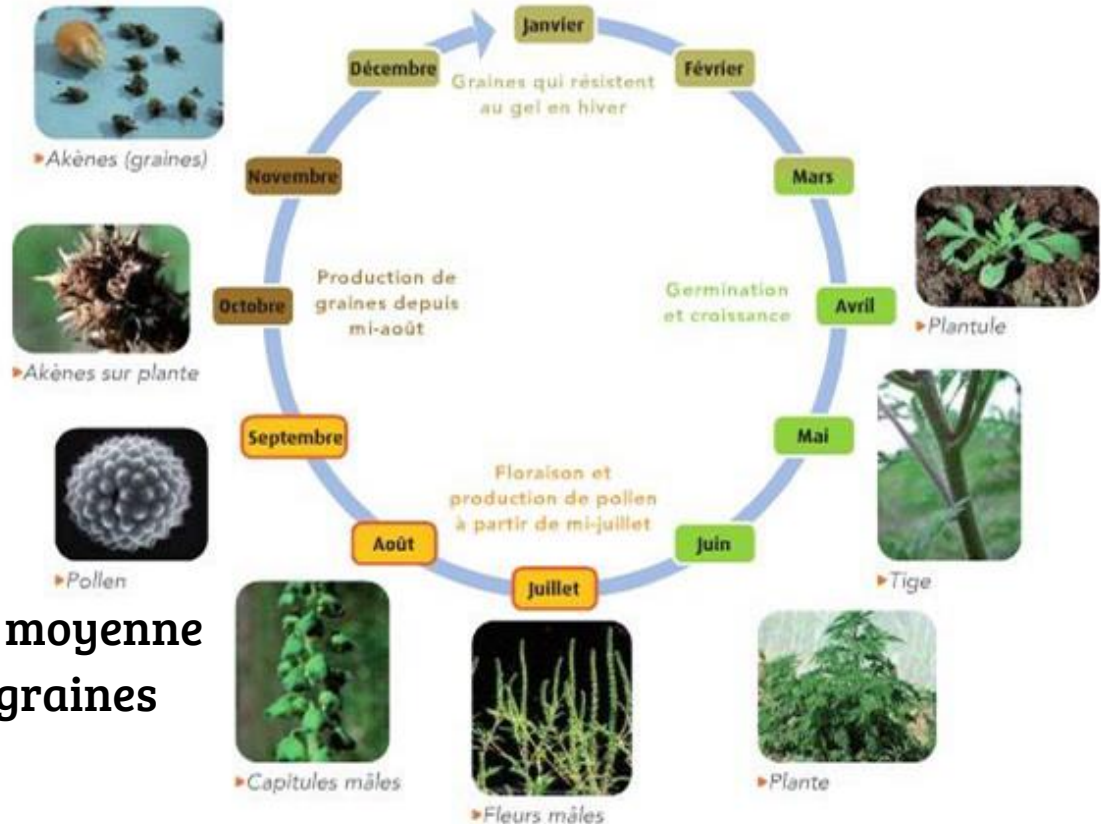
Un peu de botanique...

- Famille des Astéracées
- Cycle annuel



- 2500 akènes/plante en moyenne
- capacité de survie des graines de 10 à 40 ans

## Cycle de développement de l'Ambroisie





# I. CONTEXTE

## Problèmes causés par son invasion

- pour la biodiversité
- pour les activités humaines
- un enjeu de santé publique



Pollens et semences

La lettre de l'Observatoire des ambrosies

**L'étude de l'ORS ARA conclue qu'en 2017, près de 660 000 personnes auraient été impactées par les pollens de cette plante, pour un cout sanitaire global de 40,6 millions d'euros.**



Relâchement de pollen par une inflorescence d'ambrosie. Agroscope ACW

# I. CONTEXTE

## Etat de l'art du traitement de l'ambrosie



### Résultat:

- **Traitement thermique montre un efficacité supérieure de la température sur des graines humides, les graines humides sont tuées de façon fiable à 50°C durant 36h ou à 55° durant 24h**
- **L'ensilage de maïs par son humidité et sa forte température baisse à 0% le taux de graines viables.**
- **Le compostage de 55°C à 85°C réduit également à 0% la viabilité des graines d'ambrosie au bout de 8 jours (un compostage même activé dure minimum 3 mois).**

**Le traitement par méthanisation semble abaisser la viabilité à 0% au bout de huit jours à 35°C (Gansberger 2011, Westermann 2010).**

# I. CONTEXTE

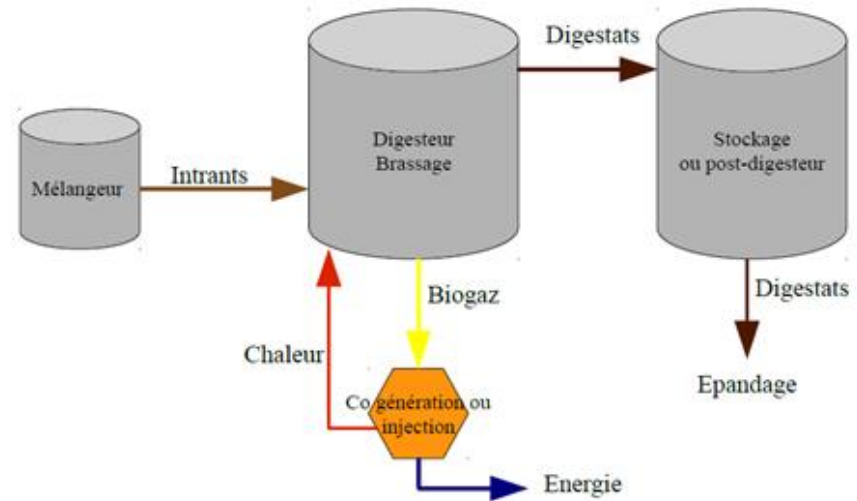
## Cadre de l'étude

**De par la nature de ses graines (faible taille et poids), l'ambroisie est susceptible de passer directement dans le post-digester par surverse.**

→ Pas de traitement (thermique en particulier) tel que décrit dans les études précédentes.

→ Risque d'exporter un digestat final contenant des graines viables

⇒ tester les conditions limites de durée et de températures, nécessaires pour inhiber totalement la germination de l'ambroisie.



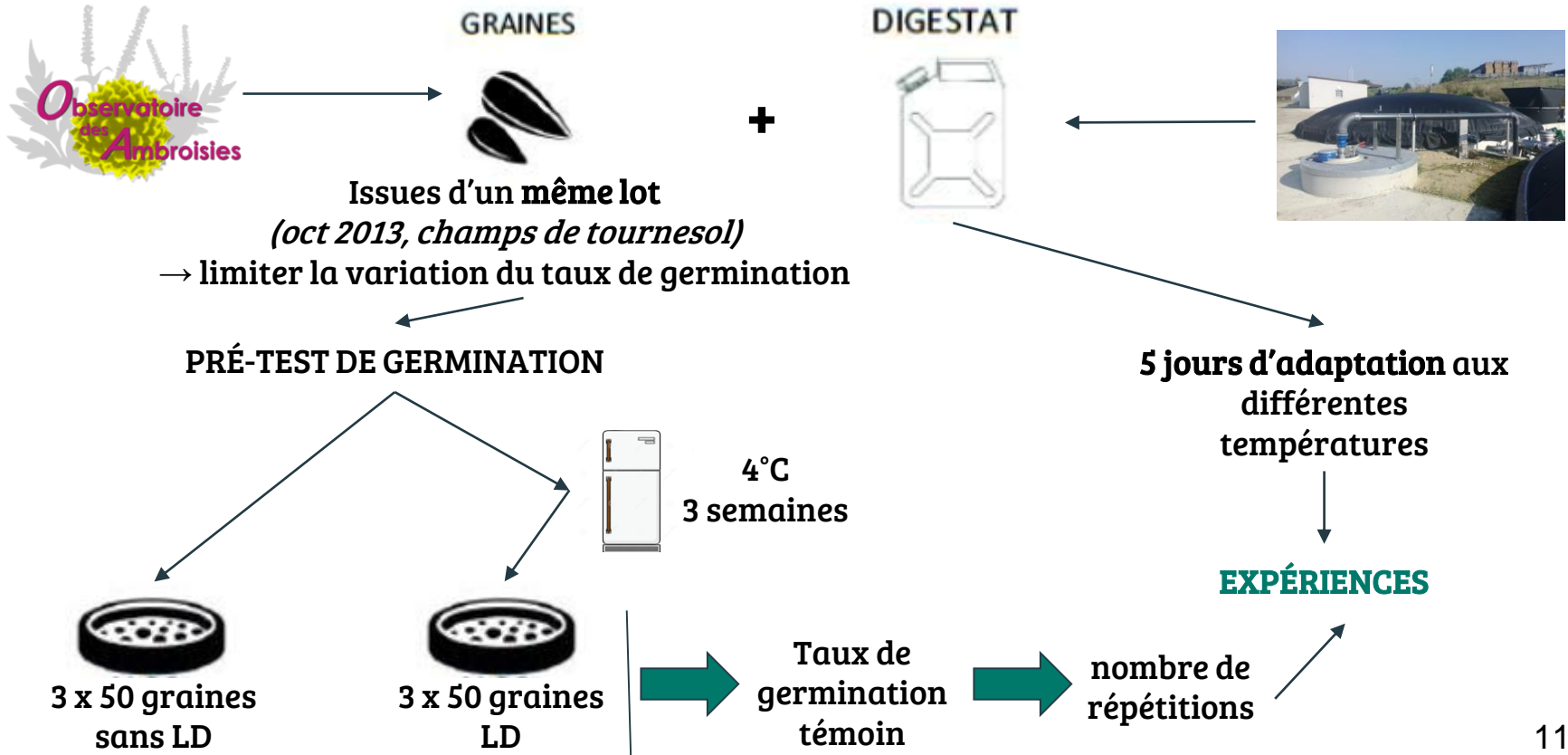


## PROBLÉMATIQUE

Comment garantir la sécurité sanitaire d'un digestat issu d'un méthaniseur alimenté avec une ration contaminée par de l'ambrosie : quel traitement minimum (**durée, température**) assure l'innocuité du digestat en vue de son épandage ?

## II. MATERIEL ET METHODE

### Phase expérimentale



## II. MATERIEL ET METHODE

### Phase expérimentale

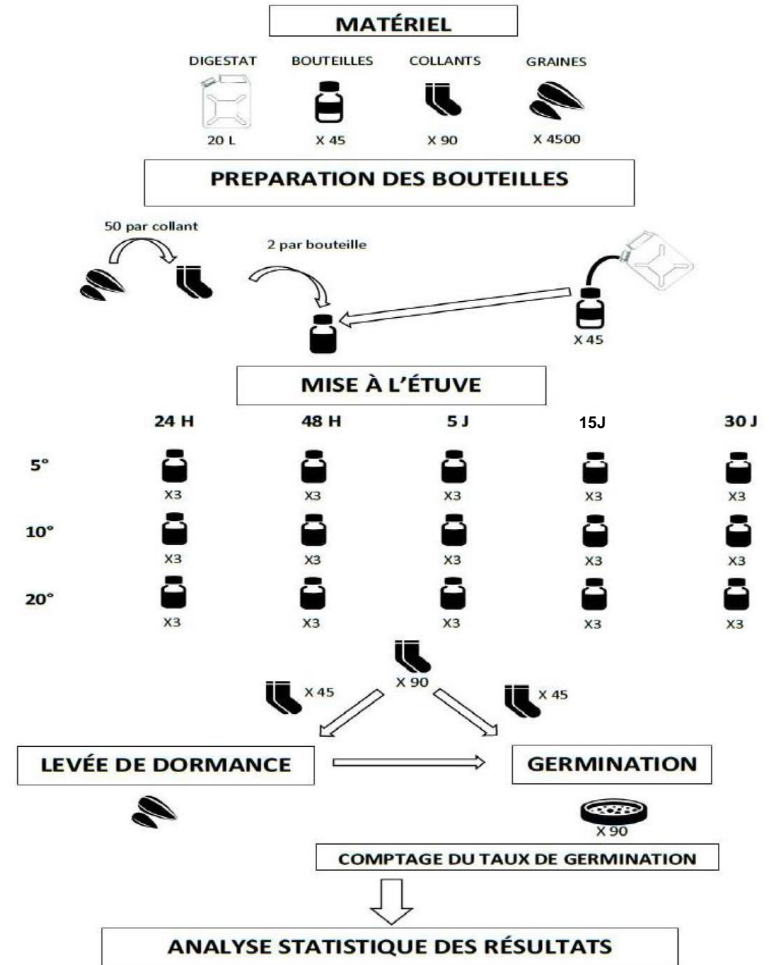
Mise en place d'un protocole avec test de 2 facteurs :

- Températures: **3 modalités** représentant les conditions extrêmes du post-digesteur
- Durée de séjour : **5 modalités**

→ **3 répétitions** (pré-test), lots de 50 graines

Test de germination:

- Avec LD
- Sans LD



## II. MATERIEL ET METHODE

### Phase expérimentale



boîte dans laquelle aucune  
graine n'est germée



**Test de viabilité des graines  
non germées (10 par boîte)**



24h à 30°C

respiration

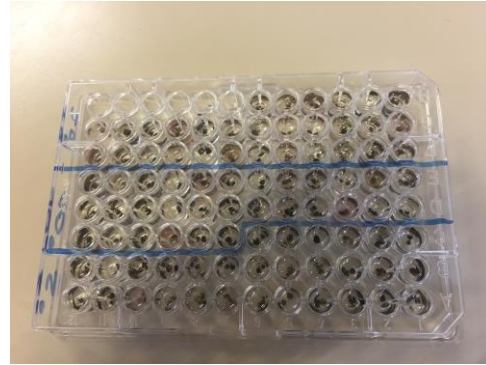


red par des déshydrogénases  
en formazan rouge

respiration



pas de réaction



Analyse des résultats →  
**Coloration rouge** = graine  
potentiellement viable

### III. RÉSULTATS ET DISCUSSION

#### Pré-test de germination

	<b>Non germées</b>	<b>Germées</b>	<b>Nb graines</b>	<b>% germination</b>	<b>Moyenne</b>	<b>Ecart-type</b>
Témoin	40	10	50	20	23,3	3,1
Témoin	38	12	50	24		
Témoin	37	13	50	26		

*Taux de germination sans levée de dormance*



### III. RÉSULTATS ET DISCUSSION

#### Pré-test de germination

	Non germées	Germées	Nb graines	%germination	Moyenne	Ecart-type
Témoin	14	36	50	72	69,3	4,6
Témoin	14	36	50	72		
Témoin	18	32	50	64		

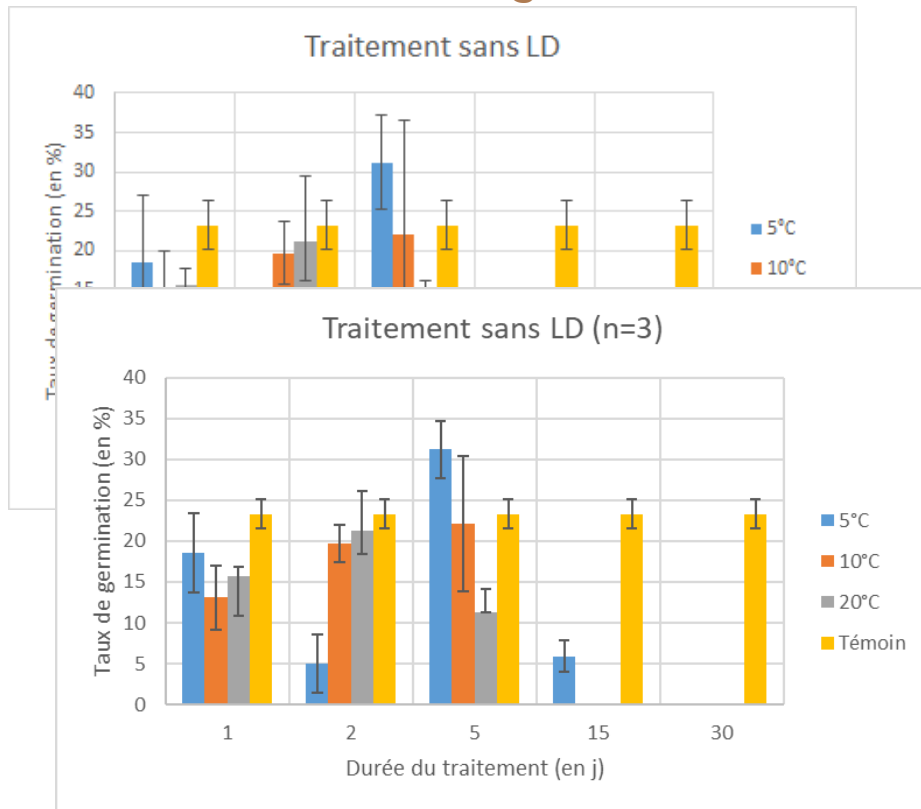
*Taux de germination avec levée de dormance*



Graines en  
germination, avec  
levée de dormance,  
après 15 jours dans du  
digestat

### III. RÉSULTATS ET DISCUSSION

#### Résultats du taux de germination

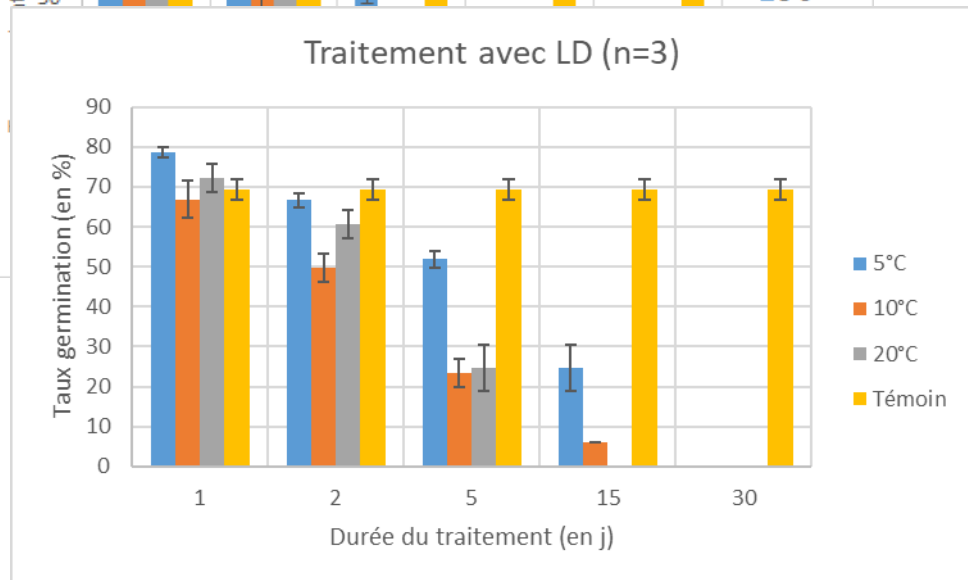
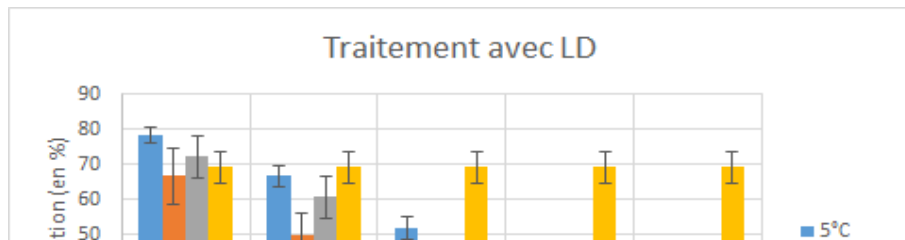


→ Traitement moins “proche de la réalité” car pas de levée de dormance: **plus de variabilité intra-spécifique**

→ **Recommandation :**  
**Epandage du post-digestat après 30j pour éviter la reprise de germination**

### III. RÉSULTATS ET DISCUSSION

#### Résultats du taux de germination

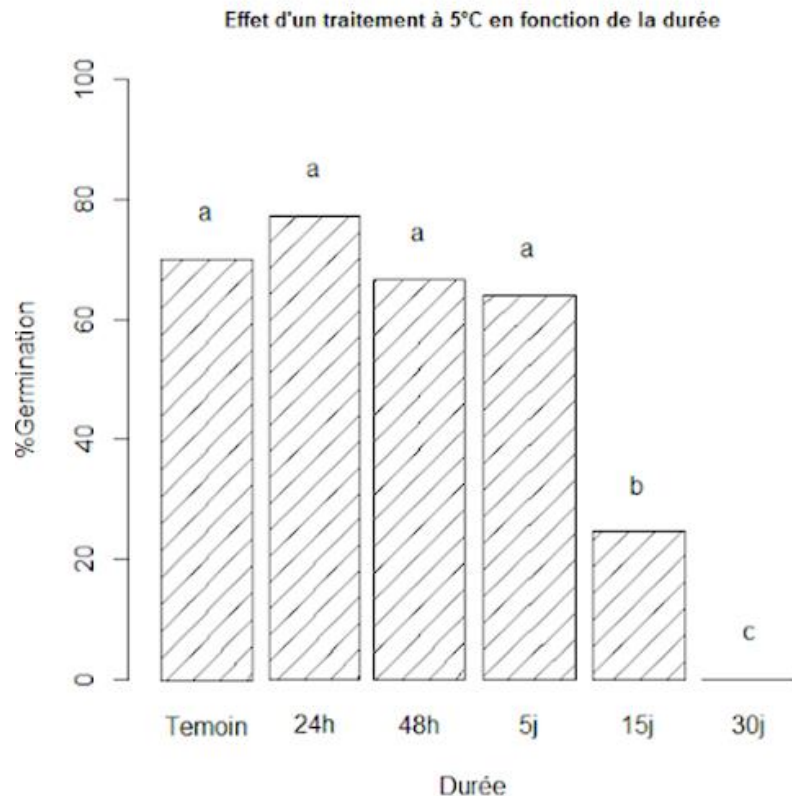


→ **Homogénéisation** par levée de dormance = condition naturelle

→ **Traitement statistique : Anova par température**

### III. RÉSULTATS ET DISCUSSION

Résultats : post-digestat à 5°C



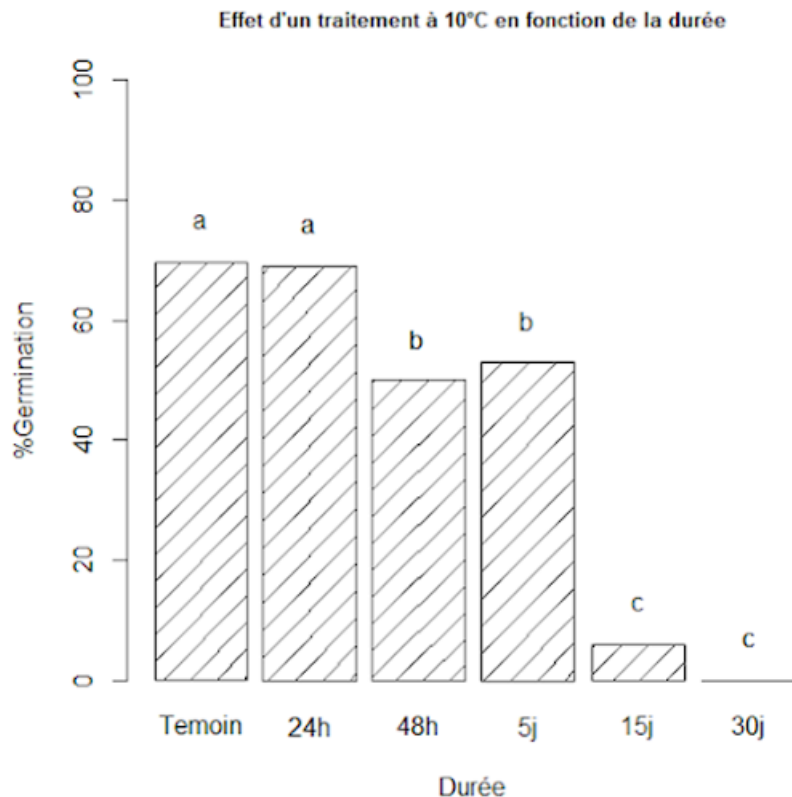
- Résultats non significativement différents du témoin pour des durées de 24h, 48h et 5j.
- Résultats sont significativement différents pour 15j (25%) et 30j (0%).

→ On observe donc un effet temps à partir de 15j.

⇒ Sécurité de l'épandage assurée à partir de 30j.

### III. RÉSULTATS ET DISCUSSION

Résultats : post-digestat à 10°C



- Résultats non significativement différents du témoin pour 24h.
- Résultats sont significativement différents à partir de 48h.

→ Pas de différences statistiques entre 15j et 30j.

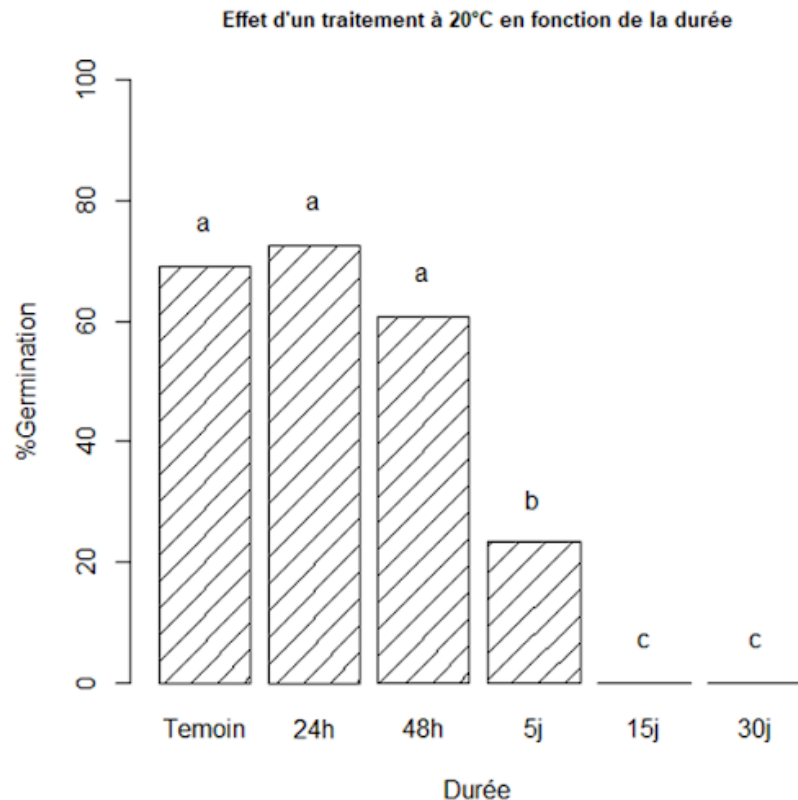
A dire d'expert, on observe une différence (germination à 15j)

⇒ Sécurité de l'épandage assurée à partir de 30j.



### III. RÉSULTATS ET DISCUSSION

#### Résultats : post-digestat à 20°C



- Résultats non significativement différents du témoin pour des durées de 24h et 48h.
- Résultats sont significativement différents à partir de 5j

→ Pas de différences statistiques entre 15j et 30j.

⇒ Sécurité de l'épandage assurée à partir de 15j.

# CONCLUSION

- **Effet observable du facteur temps sur la germination :**
  - **Diminution du taux de germination au cours du temps**
  - **Au delà de 30 jours : la germination est totalement inhibée (dès 15 jours en été)**



Merci de votre attention !