



## *L'expérimentation système en cultures légumières*



Journée thématique du GIS PIClég, 8 et 9 septembre 2016 à Lille



*Journées thématiques*  
*Expérimentation système*  
*8 & 9 septembre 2016*



# Réalisation d'un diagnostic agronomique : exemple du projet Breizleg

Damien PENGUILLY (Caté)

en collaboration avec Cathy ECKERT (CTIFL)

Marie-Sophie PETIT (CRA BFC, RMT SdCi)



*Journées thématiques*  
*Expérimentation système*  
*8 & 9 septembre 2016*



▶ Le diagnostic agronomique en bref

▶ Illustrations

- Projet Breizlég
- 3 exemples de diagnostic agronomique
- Ce qu'on peut en retenir ... du point de vue
  - Damien PENGUILLY, pilote site du Caté
  - Des expériment'acteurs



# Le diagnostic agronomique

## Objectifs

- ▶ **Évaluer le fonctionnement du champ cultivé par rapport à un état attendu** (par ex, le rendement, une densité de peuplement, une biomasse ...), en ...
  - **caractérisant l'état du peuplement et/ou du milieu**, à l'aide d'indicateurs élémentaires (mesures, observations ...), **et reliant ces états aux résultats et performances** du champ cultivé
  - **identifiant les échecs, les succès**, ainsi que **les causes** (Doré et al., 2006)
  - **caractérisant les « conditions de réussite »** des résultats, c'est-à-dire des conditions dans lesquelles ils ont été obtenus pour assurer leur extrapolation à d'autres situations



# Le diagnostic agronomique

## Exemple

### Cas du blé tendre

Objet du suivi	Stades clefs d'observation	Exemples d'indicateurs	Attentes du pilote	Etat obtenu cette année	Détermination des causes des échecs et des succès
<b>Peuplement</b>	Levée	Densité à la levée (plantes/m <sup>2</sup> )	96 % de la densité de semis (grains/m <sup>2</sup> )	Le nombre de plantes/m <sup>2</sup> est de 96 % de la densité de semis (grains/m <sup>2</sup> )	Succès : La densité de semis a été choisie en fonction de la date d'implantation, du type de sol de la parcelle et de la qualité du lit de semence. Aucun incident constaté.
<b>Peuplement</b>	Sortie hiver	Densité sortie hiver (plantes/m <sup>2</sup> )	90 % de la densité de semis (grains/m <sup>2</sup> )	Le nombre de plantes/m <sup>2</sup> est de 85% de la densité de semis (grains/m <sup>2</sup> )	Echec : Une partie de la parcelle, plus hydromorphe a souffert de la forte pluviométrie en début d'hiver, conduisant à des pertes localement importantes.
<b>Septoriose</b>	Toutes les semaines à partir du stade 1-2 noeuds	Note de dégât Echelle qualitative	Note de dégât tout au long de la culture <ou= à celles obtenues sur le SdC de référence	Note toujours > à celle du SdC de référence	Succès : Compte tenu de la forte pression septoriose à l'échelle de la région cette année, la stratégie de gestion de la septoriose est donc satisfaisante.
<b>Fusariose</b>	Récolte	% d'épis touchés	Moins de 10% des épis touchés	Le nombre de plantes/m <sup>2</sup> est de 96 % de la densité de semis (grains/m <sup>2</sup> )	Echec : le traitement n'a pu se faire au moment de la floraison pour cause de matériel en panne.
<b>Puceron de l'épi</b>	Toutes les semaines à partir de l'épiaison	Pourcentage d'épis avec pucerons	Pourcentage d'épis avec pucerons <ou= à 50%	Le nombre de plantes/m <sup>2</sup> est de 85% de la densité de semis (grains/m <sup>2</sup> )	Echec : La RdD conduisant à une impasse systématique des insecticides anti-pucerons a conduit à un développement important après la floraison, ce qui pourra potentiellement impacter le poids de mille grains (PMG).
<b>Adventices</b>	Levée	Densité d'adventices par espèce	Densité de pâturin < 50 plantes/m <sup>2</sup>	Densité de pâturin < 50 plantes/m <sup>2</sup>	Succès : Le passage de herse étrille au stade fil blanc a permis de limiter les pâturins au moment de la levée du blé.
	Récolte	Surface des ronds de chardon	Pas d'augmentation des surfaces par rapport à l'état initial	Pas d'augmentation des surfaces cette année	Succès : Le travail d'interculture a limité l'augmentation des surfaces de chardons
<b>Allimentation N</b>	Post-récolte	Reliquat azoté post-récolte	Reliquat < 50 uN	Reliquat < 50uN	Succès : Avec le rendement et la teneur en protéine obtenus et la climatologie de l'année on peut conclure à une bonne gestion de l'alimentation N cette année.



## Le projet

Breizleg

The word "Breizleg" is written in a large, bold, black sans-serif font. The letter 'i' has a small black beetle perched on its dot. To the left of the 'B' is a whole red onion. To the right of the 'g' are two artichokes, one above the other.



## DEPHYEXPE 'BREIZLEG'

Système de production de légumes frais à « très bas intrants phytosanitaires » en Bretagne  
2012-2017

## LES PARTENAIRES

Coordination par l'**AOP Cerafel**

2 partenaires associés ( = sites d'expérimentation)

- **CATE** (St Pol de Léon)
- **Terre d'Essais** (Pleumeur Gautier)

3 autres organismes partenaires

- **Vegenov** (St Pol de Léon) : appui modélisation, connaissance SDP...
- **OBS** (Plougoulm) : fourniture variétés tolérantes et résistantes (Chou fleur, artichaut, échalote...)
- **Chambres d'agriculture de Bretagne** : information, appui méthodologique, diffusion des résultats

# DESCRIPTION

- ➔ Systèmes de culture légumiers représentatifs de la zone légumière de Bretagne avec les espèces légumières majeures de la région :  
***chou-fleur, artichaut, brocoli, échalote***
- ➔ Expérimentation en systèmes conventionnels et AB
- ➔ **4 niveaux de rupture**
  - Conventiennel (CATE) : ① raisonnée    ② - 50 % d'intrants/raisonnée
  - Bio (Terre d'Essais) :    ③ bas intrants    ④ « 0 » intrants phyto
- ➔ **2 rotations**
  - 1: Art/CF/CF/Echalote
  - 2: Brocoli/CF/Echalote/Céréale/Cipan/Echalote/CF/CF
- ➔ **limons éoliens**
- ➔ **Total = 8 SdC (Systèmes de Culture) étudiés**
- ➔ **2 'répétitions' A et B décalées de 1 an**
- ➔ **8 parcelles de 500 à 600 m<sup>2</sup> par station**

## RAPPELS DES VERROUS ET LEVIERS POTENTIELS TESTÉS SUR CHOU-FLEUR DANS LES SYSTÈMES CONVENTIONNELS (*site Caté*)

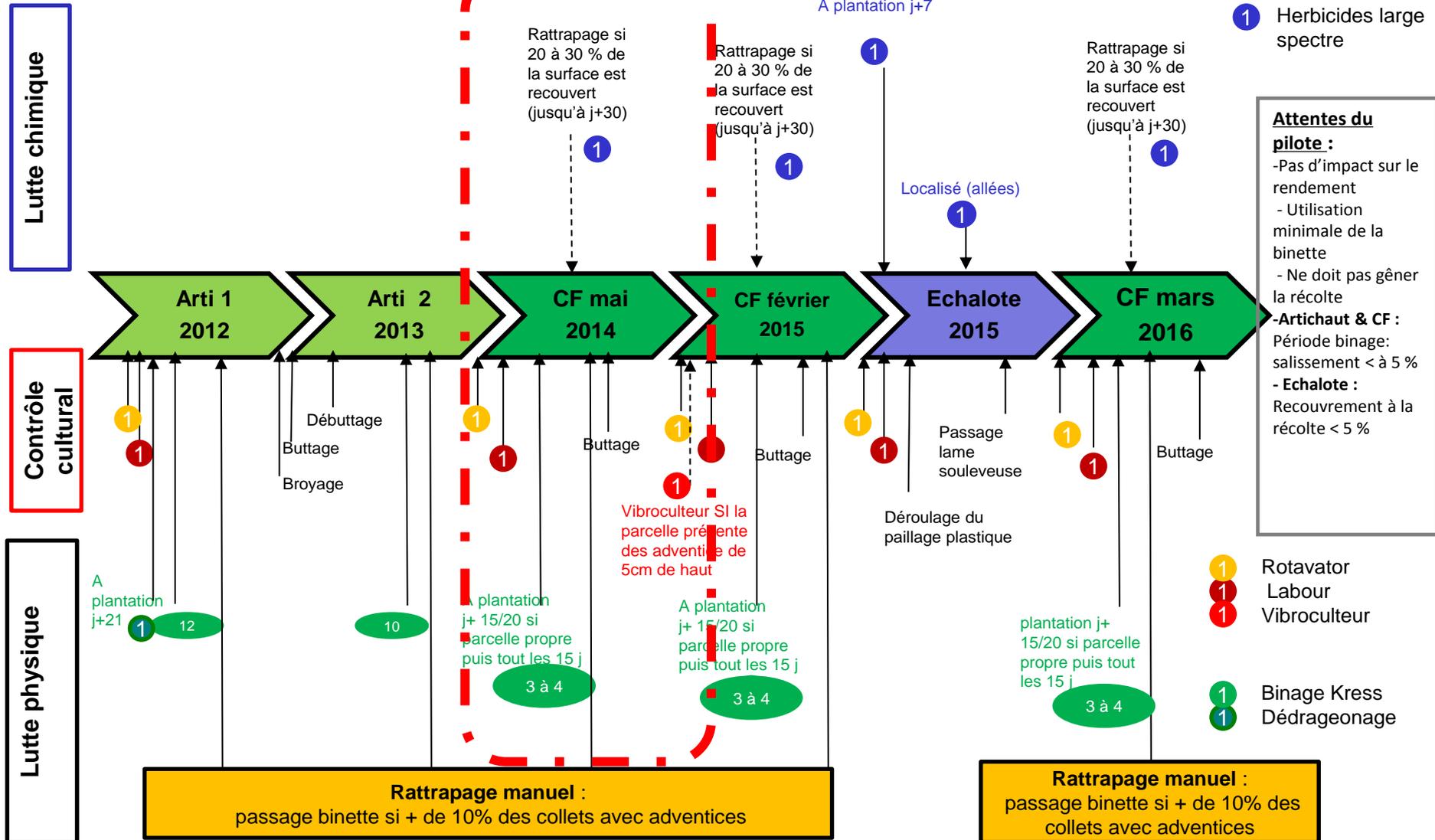
	<b>Verrous</b>	<b>Leviers testés</b>
<b>Maladies</b>	<i>Mycosphaerella</i>	Variétés résistantes ou tolérantes
<b>Ravageurs</b>	Pucerons, Chenilles,  Mouche du chou	Seuils de nuisibilité  Pelliculage de la semence
<b>Enherbement</b>	-	Interventions mécaniques

# **Le diagnostic agronomique : exemples du projet Breizleg**

## Adventices

Séneçons, matricaire, chénopodes, mourois, pâturins, orties, capselles, tabourets, renouée persicaire, repousses...

# SdC Breizleg 1 Conventuel Bas intrants Système décisionnel de gestion / Adventices



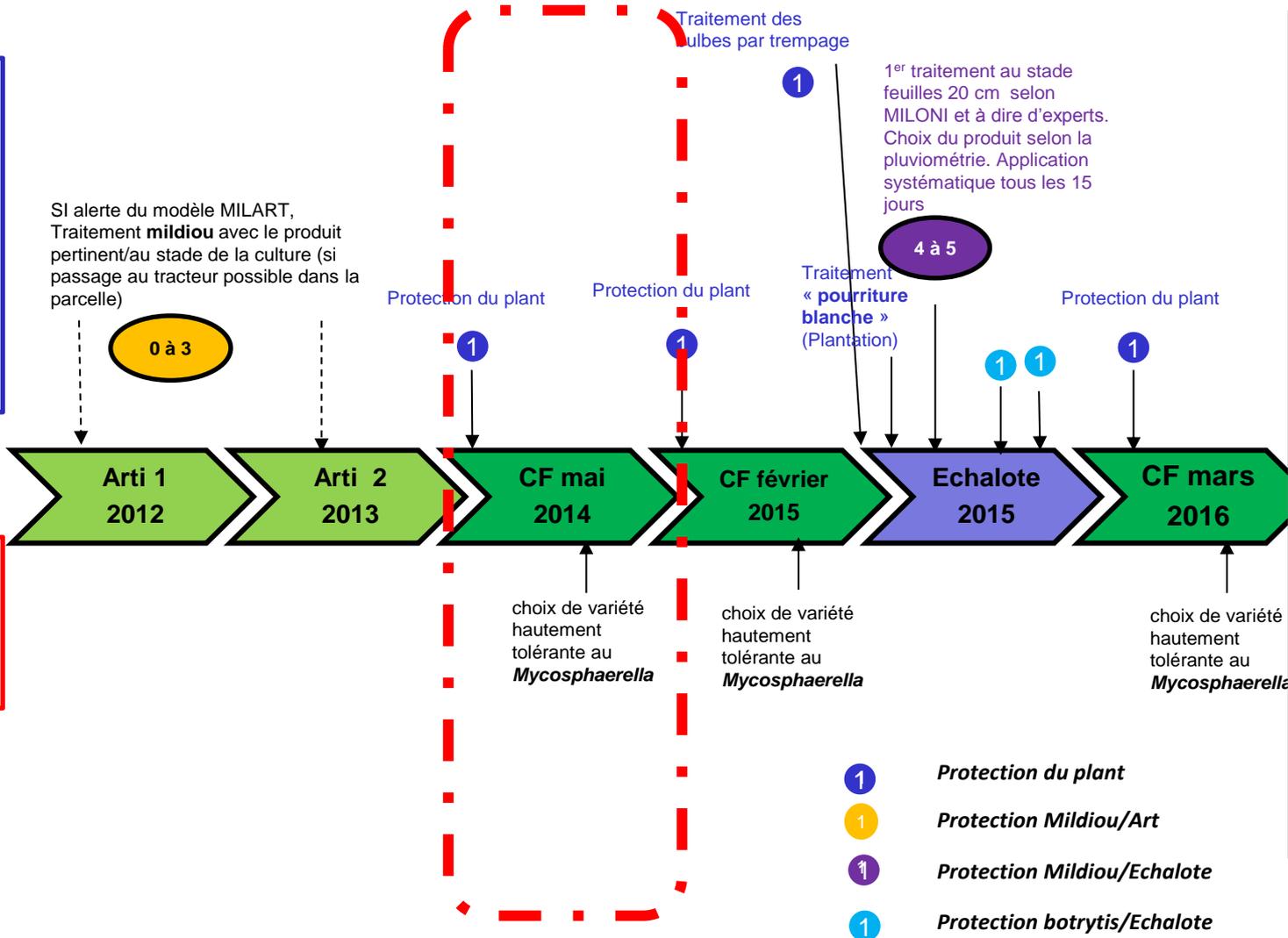
# SdC Breizleg 1 Conventionnel Bas intrants

## Systeme décisionnel de gestion / Maladies

**Maladies**  
**ARTI** : Mildiou, bactérioses  
**CF** : *Mycosphaerella*, pied noir, ...  
**ECH** : mildiou, pourriture blanche, *Botrytis squamosa* et *allii*, bactériose

**Lutte chimique**

**Contrôle génétique**



**Attentes du pilote :**

**Générale** : < 5 % de pied mort pour toutes cultures

**CF** : présence de quelques tâches en culture (zone verte dominante sur zone marrons); Absence de tâches après parage.

**Artichaut** : pas de mildiou sur les feuilles supérieures ou les capitules. Pas de dégâts bactérioses sur capitules.

**Echalote** : pas de tâches de mildiou avant début juin et pas de plus d'1 tâche par touffe avant tombaison. Pas de feuilles entièrement blanche (*Botrytis squamosa*).  
 En conservation: < 5 % bulbe atteint *Botrytis allii*, < 2/3 % bulbe atteint bactériose



## Attentes du pilote pour la culture du chou-fleur:

### Enherbement:

- Pas d'impact sur le rendement,
- Eviter la binette,
- Ne doit pas gêner la récolte.

### Maladies :

- < 5 % de pieds morts
- présence de quelques tâches en culture  
(zone verte dominante sur zone marron),
- Absence de tâches après parage.

**Ravageurs :** < 5% plants manquants, pas de pucerons ou chenilles dans les pommes à la récolte

## Attentes du pilote pour la culture du chou-fleur:

### Enherbement:

- Pas d'impact sur le rendement,
- Utilisation minimale de la binette,
- Ne doit pas gêner la récolte.

### 4 rendez vous clés:

- 2/3 semaines après la plantation (1<sup>er</sup> binage)
- 3/4 semaines après la plantation (2<sup>ème</sup> binage)
- lors du buttage
- A la récolte

## Attentes du pilote pour la culture du chou-fleur:

### Maladies :

- < 5 % de pieds morts
- présence de quelques tâches en culture  
(zone verte dominante sur zone marron),
- Absence de tâches après parage.

### 3 rendez vous clés:

- **2/3 semaines après la plantation (1<sup>er</sup> binage)**
- **en novembre/décembre**
- **à la récolte**

## Attentes du pilote pour la culture du chou-fleur:

**Ravageurs** : < 5% plants manquants, pas de pucerons ou chenilles dans les pommes à la récolte

### 4 rendez vous clés:

- 2/3 semaines après la plantation (1<sup>er</sup> binage)
- 3/4 semaines après la plantation (2<sup>ème</sup> binage)
- lors du buttage
- A la récolte

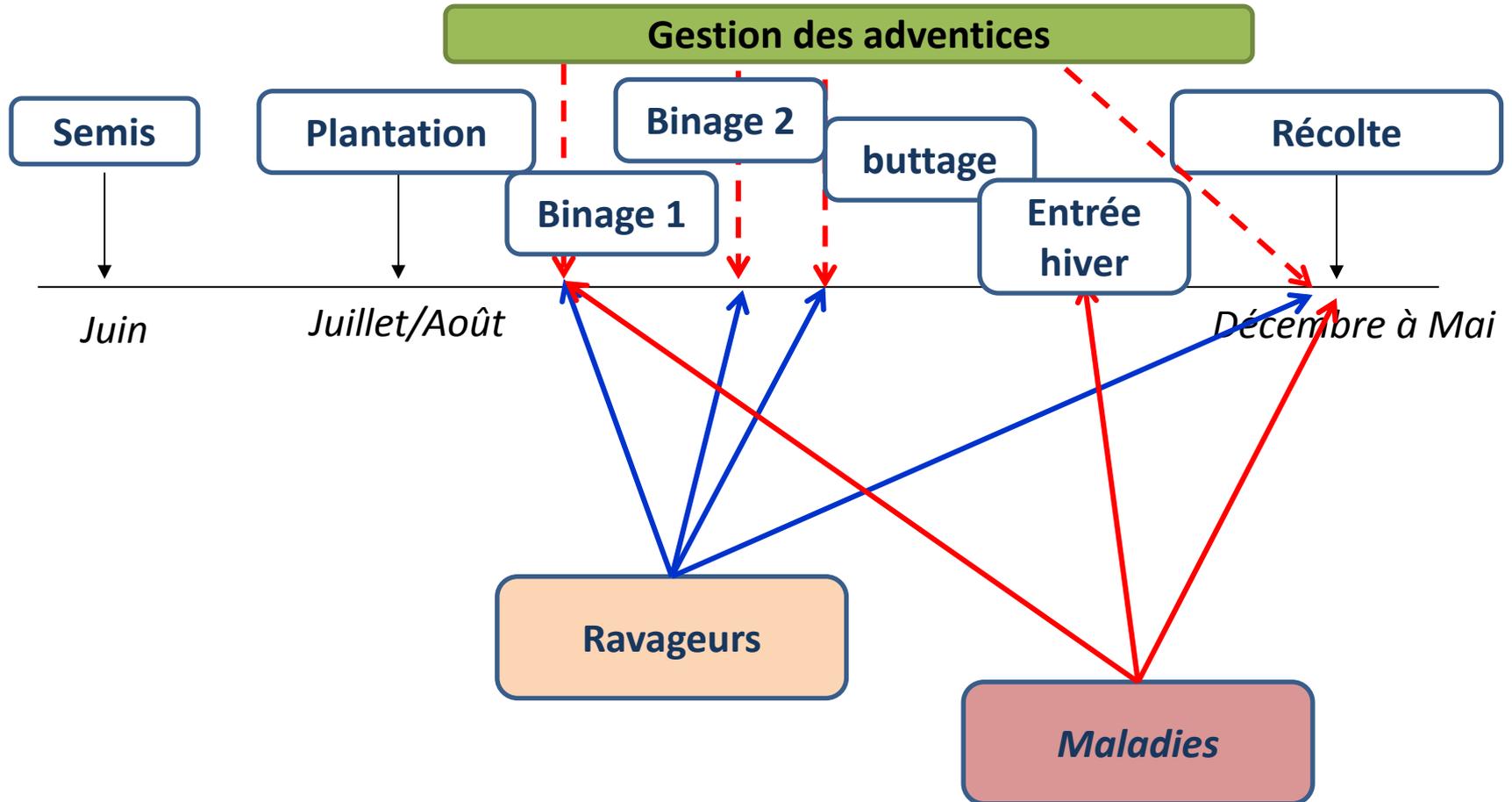
## Attentes du pilote pour la culture du chou-fleur:

**Rendements** : 90 % commercialisable, majorité de gros calibre, conforme au cahier des charges en vigueur, absence de maladies et ravageurs.

**rendez vous clés:**

- **lors des récoltes**

## Exemple de « rendez-vous clés » pour le chou-fleur d'hiver en Bretagne



## Exemple de « rendez-vous clés » pour le chou-fleur d'hiver en Bretagne

N°	Rdv clé	Enherbement	Maladies	Ravageurs
1	1 <sup>er</sup> binage 2/3 semaines après la plantation	X	X Pied noir	X Gros ravageurs Mouche Noctuelles terricoles
2	2 <sup>ème</sup> binage 3 /4 semaines après la plantation	X		X Gros ravageurs Mouche Pucerons
3	Lors du buttage	X		X Pucerons chenilles
4	Entrée de l'hiver : Novembre/décembre		X <i>Mycosphaerella</i>	
5	A récolte	X	X <i>Mycosphaerella</i>	X Pucerons chenilles Limaces

## 3 exemples de diagnostic agronomique

- Exemple 1 : « tout va bien »
- Exemple 2 : « un problème physiologique »
- Exemple 3 : « le bioagresseur imprévu »

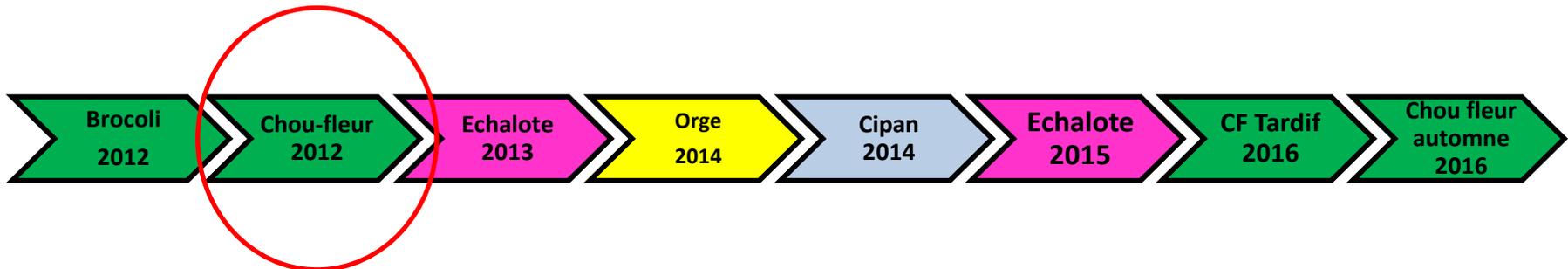
# Exemple 1: « tout va bien »

Breizleg 

## Rotation 1: Sdc conventionel raisonné et bas intrants



## Rotation 2: Sdc conventionel raisonné et bas intrants



## IFT

<b>Verrou</b>	<b>Conduite raisonnée</b>	<b>IFT</b>	<b>Conduite bas intrants</b>	<b>IFT</b>
<b>Maîtrise de l'enherbement</b>	Butisan S + Centium 1.0 l + 0.2 l, le 2/08/13	<b>1.3</b>	∅	-
<b>Pucerons et piérides</b>	Karaté K à 1.5 l/ha, le 5/09/13	<b>1.0</b>	∅	-
<b>Mycosphaerella</b>	Score à 0.5 l/ha, le 9/10/13	<b>1.0</b>	∅	-
<b>TOTAL</b>		<b>3.3</b>		<b>0.0</b>

## Interventions mécaniques

	<b>Conduite raisonnée</b>	<b>Conduite bas intrants</b>
<b>Binage(s) + Kress</b>		19/08/13
<b>Binage(s)</b>	27/08/13	27/08/13
<b>classique(s)</b>	13/10/13	13/10/13
<b>Buttage</b>	4/10/13	4/10/13
<b>TOTAL</b>	<b>3</b>	<b>4</b>

## Gestion de l'enherbement

N°	Rdv clé	Conduite Raisonnée	Conduite Bas intrants	Commentaires / Satisfaction par rapport au Sdc de référence
1	1 <sup>er</sup> binage 2/3 semaines après la plantation	<b>1 Application</b> <b>Butisan/Centium</b> Parcelle propre	Parcelle propre	Satisfaction
2	2 <sup>ème</sup> binage 3 /4 semaines après la plantation	Salissement < 5 %	Salissement < 5 %	Satisfaction
3	Lors du buttage	Salissement < 5 %	Salissement < 5 %	Satisfaction
5	A récolte	Salissement < 5 %	Salissement < 5 %	Satisfaction



## Gestion des maladies

N°	Rdv clé	Conduite Raisonnée	Conduite Bas intrants	Commentaires / Satisfaction par rapport au Sdc de référence
1	1 <sup>er</sup> binage 2/3 semaines après la plantation	Pas de pieds manquants	Pas de pieds manquants	Satisfaction
4	Novembre / décembre	<b>1 application Score</b> Myco 50 taches par feuilles	Myco 5 taches par feuilles	Satisfaction
5	A récolte	Pas de Myco après parage	Pas de Myco après parage	Satisfaction

## Gestion des maladies



**Conduite bas intrants**

**Conduite raisonnée**

## Gestion des ravageurs

N°	Rdv clé	Conduite Raisonée	Conduite Bas intrants	Commentaires / Satisfaction par rapport au Sdc de référence
1	1 <sup>er</sup> binage 2/3 semaines après la plantation	Pas de pieds manquants	Pas de pieds manquants	Satisfaction
2	2 <sup>ème</sup> binage 3 /4 semaines après la plantation	14 % des plants avec chenilles 0 puceron <b>1 application Karaté K</b>	14 % des plants avec chenilles 0 puceron	Satisfaction
3	Lors du buttage	0 chenille et puceron	0 chenille et puceron	Satisfaction
5	A récolte	0 ravageur	0 ravageur	Satisfaction

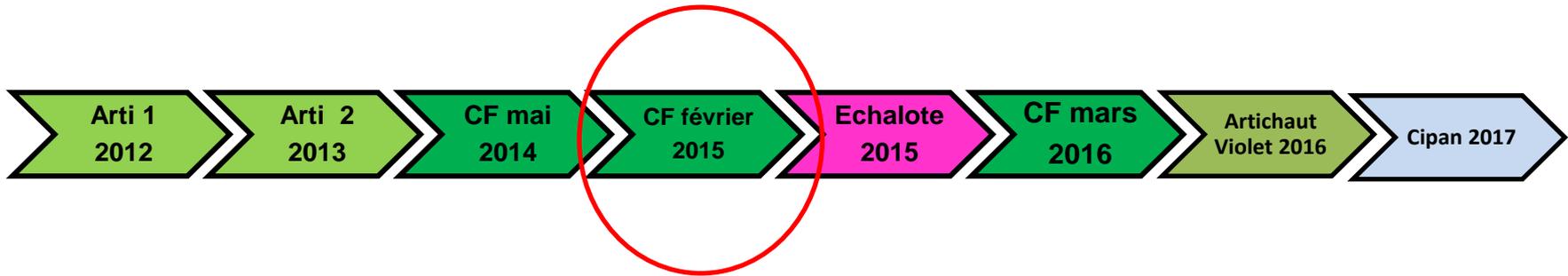
## Rendements

N°	Etape	Conduite Raisonée	Conduite Bas intrants	Commentaires / Satisfaction par rapport au Sdc de référence
5	A récolte	<b>97 % com.</b>  <b>Calibre gros:</b> <b>90 %</b>	<b>95 % com.</b>  <b>Calibre gros:</b> <b>90 %</b>	<b>Satisfaction</b>  <b>Satisfaction</b>

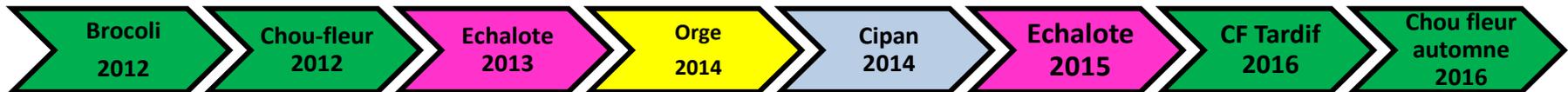
# Exemple 2: « le problème physiologique »

Breizleg 

## Rotation 1: Sdc conventionel raisonné et bas intrants



## Rotation 2: Sdc conventionel raisonné et bas intrants



**IFT**

<b>Verrou</b>	<b>Conduite raisonnée</b>	<b>IFT</b>	<b>Conduite bas intrants</b>	<b>IFT</b>
<b>Maîtrise de l'enherbement</b>	BUTISAN S 1.0 l + CENTIUM + 0.2 l, le 29/07/14	<b>1.3</b>	∅	-
<b>Pucerons et piérides</b>	KARATÉ K à 1.5 l/ha, le 19/09/14	<b>1.0</b>	∅	-
<b>Myco.</b>	SCORE à 0.5 l/ha, le 17/10/14	<b>1.0</b>	∅	-
<b>TOTAL</b>		<b>3.3</b>		<b>0.0</b>

**Interventions mécaniques**

	<b>Conduite raisonnée</b>	<b>Conduite bas intrants</b>
<b>Binage(s) + Kress</b>	13/08/14	13/08/14
<b>Binage(s) classique(s)</b>	3/09/14 +12/09/14	3/09/14 +12/09/14
<b>Buttage</b>	23/09/14	23/09/14
<b>TOTAL</b>	<b>4</b>	<b>4</b>

## Gestion de l'enherbement

N°	Rdv clé	Conduite Raisonnée	Conduite Bas intrants	Commentaires / Satisfaction par rapport au Sdc de référence
1	1 <sup>er</sup> binage 2/3 semaines après la plantation	Parcelle propre Salissement < 15 % <b>1 Application Butisan/Centium</b>	Parcelle propre Salissement < 15 %	Satisfaction
2	2 <sup>ème</sup> binage 3 /4 semaines après la plantation	Parcelle propre Salissement < 15 %	Parcelle propre Salissement < 15 %	Satisfaction
3	Lors du buttage	Parcelle propre	Parcelle propre	Satisfaction
5	A récolte	Parcelle propre Salissement < 10 %	Parcelle propre Salissement < 10 %	Satisfaction

## Gestion des maladies

N°	Rdv clé	Conduite Raisonée	Conduite Bas intrants	Commentaires / Satisfaction par rapport au Sdc de référence
1	1 <sup>er</sup> binage 2/3 semaines après la plantation	Pas de pieds manquants	Pas de pieds manquants	Satisfaction
4	Novembre / décembre	Faible pression <b>1 application</b> <b>Score</b>	Faible pression	Satisfaction
5	A récolte	Myco contrôlée	Myco contrôlée	Satisfaction

## Gestion des ravageurs

N°	Rdv clé	Conduite Raisonée	Conduite Bas intrants	Commentaires / Satisfaction par rapport au Sdc de référence
1	1 <sup>er</sup> binage 2/3 semaines après la plantation	Pas de pieds manquants	Pas de pieds manquants	Satisfaction
2	2 <sup>ème</sup> binage 3 /4 semaines après la plantation	Pas de pieds manquants Absence de gros ravageurs <b>1 application Karaté K</b>	Pas de pieds manquants Absence de gros ravageurs	Satisfaction
3	Lors du buttage	Abs de pucerons Chenilles < 1% des plantes	Abs de pucerons Chenilles < 1% des plantes	Satisfaction
5	A récolte	0 ravageur	0 ravageur	Satisfaction

## Rendements

N°	Rdv clé	Conduite Raisonée	Conduite Bas intrants	Commentaires / Satisfaction par rapport au Sdc de référence
5	A récolte	% non com. faible  Majorité de gros calibre	% non com faible  Majorité de calibre moyen et petit	Satisfaction  Insatisfaction mais liée aux conditions météo de l'année.

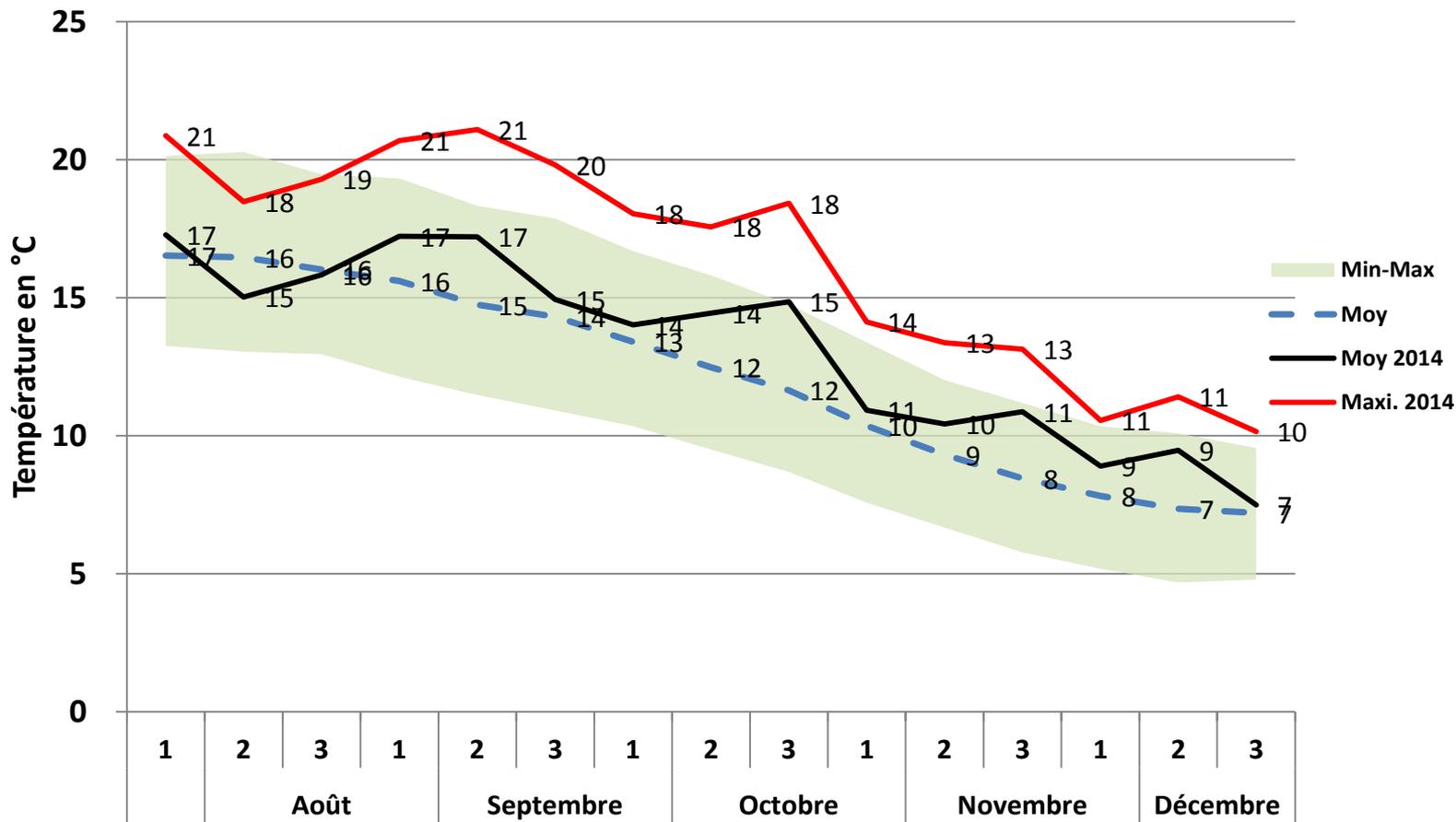
CONDUITE	RÉCOLTE				LONGUEUR DE LA RÉCOLTE EN JOURS	NB DE COUPES
	DÉBUT	50 %	FIN	CYCLE EN JOURS		
RAISONNÉE	26/2	8/3	13/3	230	15	6
BAS INTRANTS	17/2	28/2	10/3	222	21	6

CONDUITE	CALIBRE			
	% COM.	% GROS	% MOY.	% PETIT
RAISONNÉE	99,7	72,9	20,8	6,0
BAS INTRANTS	98,6	25,3	48,4	24,9

ANALYSE KHI 2SUR LE CALIBRE\*  
p-value =  $2.2 \times 10^{-16}$ , S 5 %



## Moyenne des températures journalières enregistrées au CATE en 2014 par rapport à la moyenne sur 45 ans (1967-2011)





Cette campagne culturale, la conduite « Raisonnée » présente un % de pommes de gros calibre supérieur à la conduite « Bas intrants ».

Cette différence est la traduction des conditions climatiques atypiques de l'automne 2014, peu propices à la couverture des pommes des variétés hâtives en Bretagne.

Dans ces conditions, FAOH, variété la plus précoce, implantée dans la conduite bas intrants, a été fortement pénalisée (pommes peu couvertes). A l'inverse, la variété REDOUTABLE, plus tardive, présente un comportement conforme à des précédentes évaluations.

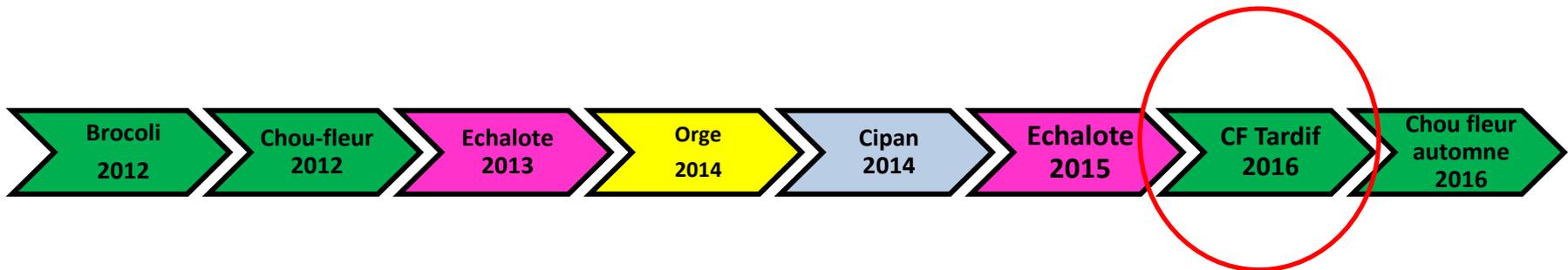
# Exemple 3: « le bioagresseur imprévu »

Breizleg 

## Rotation 1: Sdc conventionel raisonné et bas intrants



## Rotation 2: Sdc conventionel raisonné et bas intrants



**IFT**

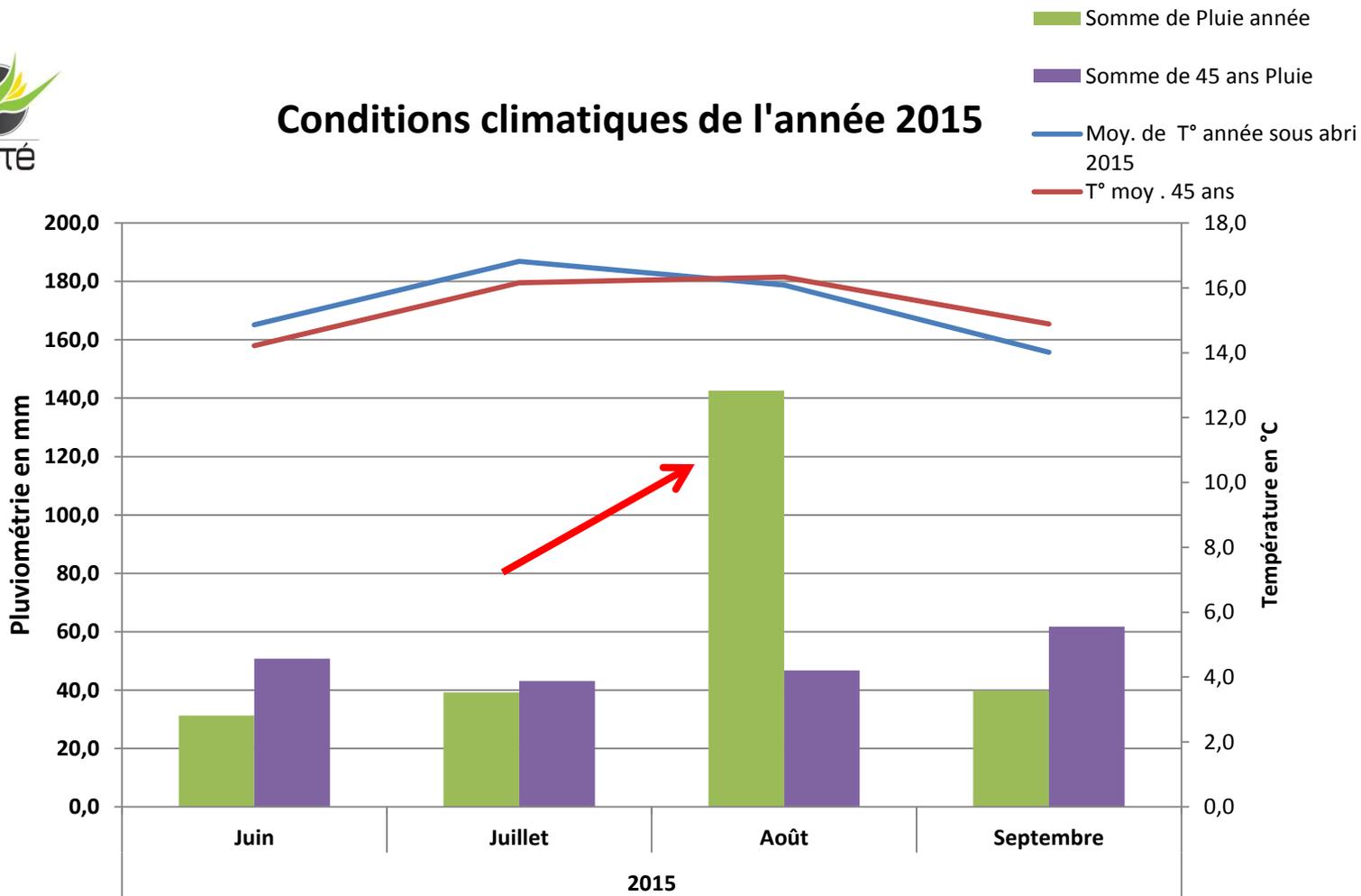
<b>Verrou</b>	<b>Conduite raisonnée</b>	<b>IFT</b>	<b>Conduite bas intrants</b>	<b>IFT</b>
<b>Maîtrise de l'enherbement</b>	Butisan S + Centium	<b>1.3</b>	Lentagran à 1,5 kg/ha	0,8
<b>Pucerons et piérides</b>	∅		∅	-
<b>Mycosphaerella</b>	Ortiva Top à 1 l/ha	<b>1.0</b>	∅	-
<b>TOTAL</b>		<b>2.3</b>		<b>0.8</b>

**Interventions mécaniques**

	<b>Conduite raisonnée</b>	<b>Conduite bas intrants</b>
<b>TOTAL</b>	<b>4</b>	<b>4</b>



## Conditions climatiques de l'année 2015



## Gestion de l'enherbement

N°	Rdv clé	Conduite Raisonnée	Conduite Bas intrants	Commentaires / Satisfaction par rapport au Sdc de référence
1	1 <sup>er</sup> binage 2/3 semaines après la plantation	<b>1 Application Butisan/Centium</b> Parcelle propre non binée (météo)	Parcelle non binée (météo)	Insatisfaction
2	2 <sup>ème</sup> binage 3 /4 semaines après la plantation	Parcelle non binée (météo)	Parcelle non binée (météo) <b>Application d'un Lentagran ¾ de dose</b>	Insatisfaction
3	Lors du buttage	Passage manuel 1,25h/ha	Passage manuel 10 h/ha	Insatisfaction
5	A récolte	Salissement < 5 %	Salissement < 5 %	Satisfaction

## Conduite bas intrants

**Désherbage:**

Lentagran à  
1,5 kg/ha  
le 7/09/15

**IFT : 0,75**



## Conduite raisonnée

**Désherbage:**

Butisan 1 l/ha  
+Centium 0,2  
l/ha le  
3/08/15

**IFT = 1,3**

**146 mm au mois d'aout 2015. Pas de binage possible.**

**Intervention de rattrapage avec Lentagran  
+ sarclages 7/09/15 et 11/09/15**

**Photo du 7/09/15**

## Conduite bas intrants

## Conduite raisonnée

**IFT : 0,75**



**IFT : 1,30**

**Photo du 15/09/15**

## Gestion des maladies

N°	Rdv clé	Conduite Raisonée	Conduite Bas intrants	Commentaires / Satisfaction par rapport au Sdc de référence
1	1 <sup>er</sup> binage 2/3 semaines après la plantation	Pas de pieds manquants	Pas de pieds manquants	Satisfaction
4	Novembre / décembre	Myco pression moyenne à forte <b>1 application</b> <b>Score</b> Pression forte hernie	0 Myco  Pression forte hernie	Insatisfaction (hernie)
5	A récolte	Myco contrôlée Pression forte hernie	Myco contrôlée Pression forte hernie	Insatisfaction (hernie)

## Gestion des ravageurs

N°	Rdv clé	Conduite Raisonée	Conduite Bas intrants	Commentaires / Satisfaction par rapport au Sdc de référence
1	1 <sup>er</sup> binage 2/3 semaines après la plantation	Pas de pieds manquants	Pas de pieds manquants	Satisfaction
2	2 <sup>ème</sup> binage 3 /4 semaines après la plantation	0 chenilles 0 puceron	0 chenilles 0 puceron	Satisfaction
3	Lors du buttage	0 chenille et puceron	0 chenille et puceron	Satisfaction
5	A récolte	0 ravageur	0 ravageur	Satisfaction



## Rendements

N°	Rdv clé	Conduite Raisonée	Conduite Bas intrants	Commentaires / Satisfaction par rapport au Sdc de référence
5	A récolte	83 % com. 10 % de hernie	45 % com. 50 % de hernie	Insatisfaction

La différence de rendement est liée à la pluviométrie exceptionnelle.  
Elle ne peut être imputée aux modalités testées.

**Merci pour votre attention**