



## Système Conventionnel bas intrants - CATE - BREIZHECOLEG

[Désherbage mécanique/thermique](#)
[Lutte biologique via substances naturelles et microorganismes](#)
[Lutte génétique](#)
[Mesures prophylactiques](#)
[OAD, analyse du risque, optimisation de la dose](#)
[Protection](#)

Année de publication 2019 (mis à jour le 03 fév 2026)

[PARTAGER](#)

### Carte d'identité du groupe



Structure de l'ingénieur réseau  
**Conventionnel**

Nom de l'ingénieur réseau  
**BREIZHECOLEG**

Date d'entrée dans le réseau  
**CATE**

**- 50 % IFT total**

Objectif de réduction visé

## Présentation du système

### Conception du système

Le projet BREIZHECOLEG fait suite au projet

**BREIZLEG**

, lauréat du premier appel à projet sur la période 2012-2017. Le projet BREIZLEG comportait 4 cultures légumières représentatives des systèmes de production bretons, testées sur 2 types (conventionnel raisonné, conventionnel -50 % d'intrants, AB raisonnée et AB sans intrants). Dans ce projet, la réduction des intrants a été possible à 55 % dans le système « conventionnel -50 % d'intrants ».

À l'échelle du système, la réduction de 55 % des intrants en conventionnel s'est faite sans perte de rendement et sans augmentation des temps de travaux.

Au sein de ce nouveau projet BREIZHECOLEG, le système conventionnel bas intrants, avec au minimum -50 % d'utilisation des produits phytosanitaires, en adéquation avec les objectifs du plan IFT, rapport au programme précédent, la salade 4ème gamme, culture à forte exigence qualitative, est intégrée suite à une demande des professionnels à l'origine d'un réseau DEPHY FERME légume.

### Mots clés:

Légumes - Bas intrants - Expérimentation système - Agriculture conventionnelle et biologique - Station du Caté

### Caractéristiques du système

Système de Culture BREIZHECOLEG Conventionnel bas intrant (-50% IFT) :

### Répétition A



### Répétition B



(CF = Chou Fleur ; CIPAN = Culture Intermédiaire Piège à Nitrates)

Situation de production : Cultures légumières de plein champ

Espèces : Brassica (chou-fleur, brocoli), artichaut, échalote, salade

Gestion de l'irrigation : Irrigation localisée, méthode des bilans hydriques

Fertilisation : Maîtrise de la fertilisation par l'utilisation des grilles GREN

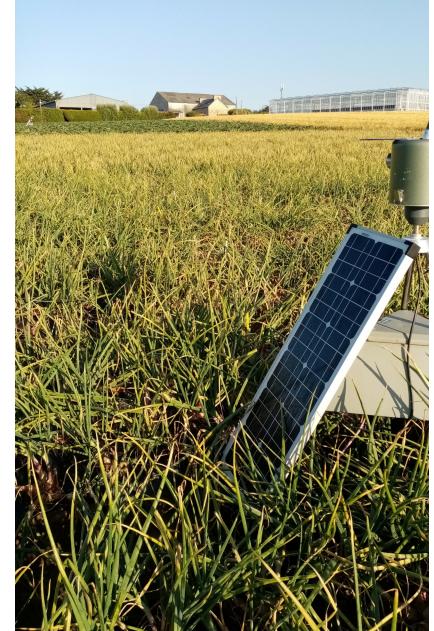
Interculture : CIPAN (2018 et 2019) entre Salade d'été et Echalote = Avoine d'hiver + Féverole

CIPAN (2021 et 2022) entre Brocoli d'automne et Echalote = Ray grass italien

Gestion du sol/des adventices : Faux semis, couverts végétaux, paillage biodégradable, binage, rotation

Circuit commercial : Système organisé avec expéditeurs (système breton)

Infrastructures agro-écologiques : La construction ou l'aménagement d'infrastructures agro-écologiques n'est pas un levier mobilisé dans le projet BREIZHECOLEG. Notons qu'à proximité de la parcelle expérimentale, il y a des cyprès.



## Objectifs ▲

Agronomiques	<ul style="list-style-type: none"> <li>Rendement : Pas de baisse de rendement par rapport au système conventionnel de référence</li> <li>Qualité : Respecter les cahiers des charges en vigueur à l'AOP Cerafel</li> </ul>
Environnementaux	<ul style="list-style-type: none"> <li>IFT : Réduction de l'IFT total d'au moins 50 % par rapport au système de référence</li> </ul>
Maîtrise des bioagresseurs	<ul style="list-style-type: none"> <li>Maîtrise des adventices : Pas de gêne à la récolte, pas d'adventices montées à graines, pas de corps étrangers sur la récolte, pas de passage manuel (chou-fleur, etc.) avec adventices (échalote)</li> <li>Maîtrise des maladies : Absence de symptômes sur le produit récolté, pas de parage supplémentaire</li> <li>Maîtrise des ravageurs : Absence de corps étrangers sur le produit récolté, absence de dégâts sur le produit récolté, pas de parage supplémentaire</li> </ul>
Socio-économiques	<ul style="list-style-type: none"> <li>Marge brute : Conserver les performances économiques par rapport au système de référence</li> <li>Temps de travail : Ne doit pas être excessivement supérieur à celui du système de référence</li> </ul>



#### Le mot de l'expérimentateur

Le projet BreizhEcoleG s'est intéressé à concevoir et à évaluer les performances agronomiques, économiques et sociales de systèmes de production maraîchers (chou-fleur, brocoli, artichaut) intrants phytosanitaires. Différents modes de valorisation (AB et conventionnel) et de niveaux de rupture avec les systèmes existants en termes de protection phytosanitaire ont été considéré conduite Bas Intrants visaient à capitaliser et à confirmer les résultats acquis dans le projet

[BREIZLEG](#)

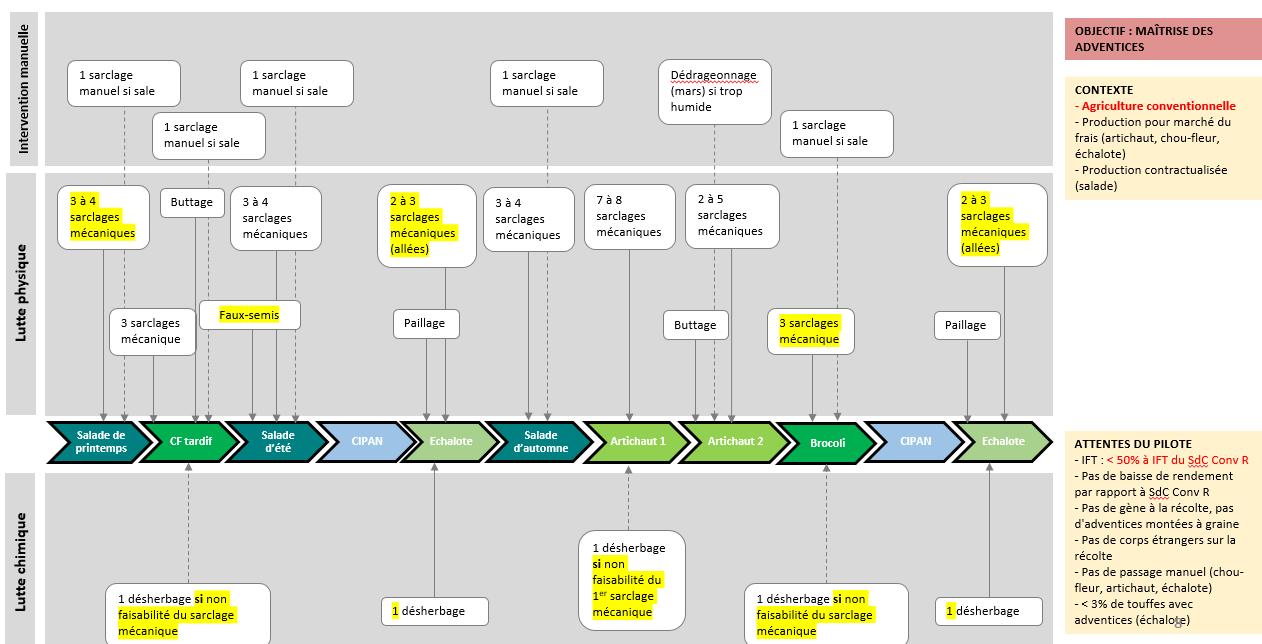
En comparaison à la conduite de référence, nous avons enregistré sur les 6 années d'expérimentation une diminution de l'IFT de -46% pour la conduite Bas Intrants. Les objectifs d'IFT ont été atteints de GES et le temps de travail de manière substantielle. En revanche, le système de référence présente les meilleurs résultats économiques, grâce à de meilleurs rendements. Ce système pesticides bientôt interdits y sont utilisés. La réduction des traitements est réalisable sur chou et artichaut mais engendre des pertes de rendements conséquentes sur salade et échalote.

#### Stratégies mises en œuvre :

##### Gestion des adventices ▲

Avertissement : seuls les principaux leviers mis en œuvre dans le cadre de l'expérimentation et permettant une réduction de l'utilisation des produits phytosanitaires sont présentés sur ce schéma complète de gestion des adventices.

##### SdC BreizhecoleG Conventionnel bas intrant Système décisionnel de gestion des adventices



Les éléments en jaunes correspondent aux principaux leviers mis en œuvre pour ce système de culture (SdC).

Leviers	Principes d'action	Enseignements
Lutte physique	Sarclages (cultures allées) et	Dans le système décisionnel en conventionnel bas intrants, les techniques de sarclages, binages ont été effectuées pour limiter les interventions chimiques. Cette technique est recommandée pour les cultures de brocoli, chou-fleur et artichaut. En salade et en échalote, la gestion de l'enherbement semble plus compliquée pour la gestion du salissement en

Dans le cadre du projet BreizhEcoleG, la gestion de l'enherbement est satisfaisante dans 78 % des cas en Conventionnel de Référence. Ce pourcentage passe à 61 % en Conventionnel E et 50 % en conventionnels. La gestion de l'enherbement semble compliquée sur les cultures de salade et d'échalote. La gestion des adventices est parfaitement maîtrisée pour les cultures de brocoli, chou-fleur et artichaut.

##### Gestion des ravageurs ▲

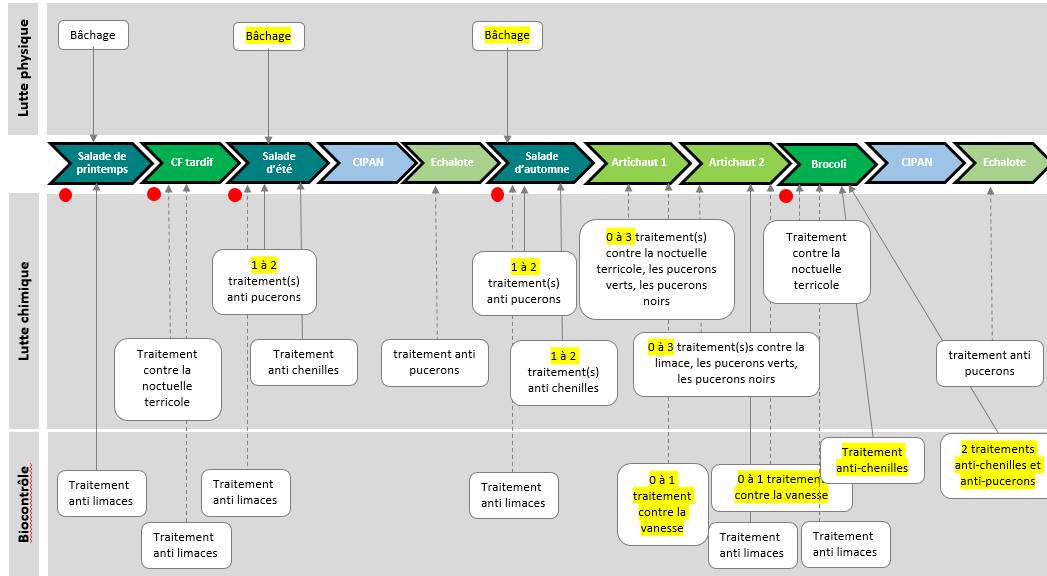
Avertissement : seuls les principaux leviers mis en œuvre dans le cadre de l'expérimentation, et permettant une réduction de l'utilisation des produits phytosanitaires, sont présentés sur ce scl complété de gestion des ravageurs.

**SdC Breizhecoleg Conventionnel bas intrant**  
**Système décisionnel de gestion des ravageurs**

**OBJECTIF : MAÎTRISE DES RAVAGEURS**
**CONTEXTE**  
 - Agriculture conventionnelle  
 - Production pour marché du frais (artichaut, chou-fleur, échalote)  
 - Production contractualisée (salade)

**ATTENTES DU PILOTE**  
 - IFT : < 50% à IFT du SdC Conv R  
 - Pas de baisse de rendement par rapport à SdC Conv R  
 - Respect du cahier des charges Prince de Bretagne  
 - Absence de corps étranger sur le produit récolté  
 - Absence de dégâts sur le produit récolté  
 - Pas de parage supplémentaire

● Traitement de semence et plant



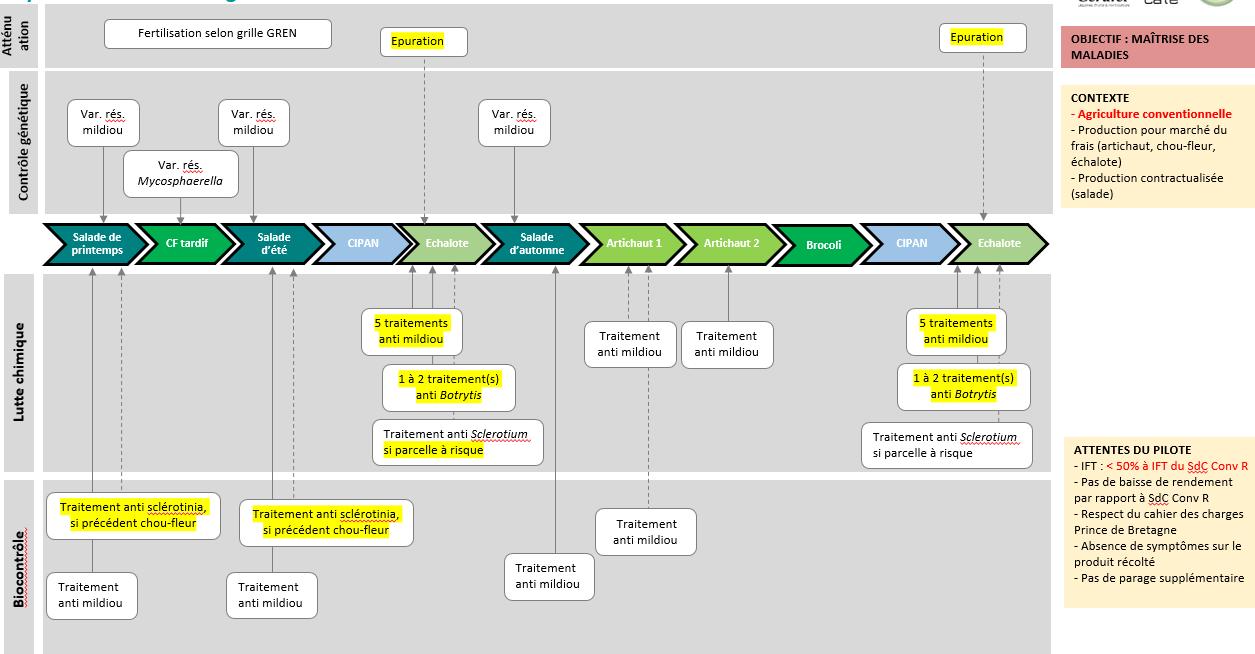
Les éléments en jaunes correspondent aux principaux leviers mis en œuvre pour ce système de culture (SdC).

Leviers	Principes d'action	Enseignements
Lutte physique	Fillet anti-insectes pour bâcher la culture.	Pour ce système, la lutte physique via des filets anti-insectes avait pour objectif de maîtriser les ravageurs sur laitue, notamment les pucerons et limaces. Er très complexe car l'exigence à l'agrément est très élevée. Ce levier permet de limiter la présence de pucerons mais ne permet pas un contrôle total du ravageur.
Lutte biocontrôle	Utilisation de produits NODU vert.	Ce levier a été utilisé pour la maîtrise de la chenille en brocoli. La pression chenille a été très importante et ce levier n'a pas suffit pour la maîtrise du ravageur

La gestion des ravageurs est maîtrisée dans 67 % des cas en Conventionnel de Référence et en Conventionnel Bas Intrants. Les pucerons et les limaces sur salade ainsi que les chenilles sur brocoli sont les cultures où la satisfaction de gestion des ravageurs est la plus compliquée car l'exigence à l'agrément est très élevée. Les salades produites étant des Iceberg pour la 4ème gamme.

**Gestion des maladies ▲**

Avertissement : seuls les principaux leviers mis en œuvre dans le cadre de l'expérimentation et permettant une réduction de l'utilisation des produits phytosanitaires sont présentés sur ce scl complété de gestion des maladies.

**SdC Breizhecoleg Conventionnel bas intrant****Système décisionnel de gestion des maladies**

Les éléments en jaunes correspondent aux principaux leviers mis en oeuvre pour ce système de culture (SdC).

Leviers	Principes d'action	Enseignements
Lutte biocontrôle	Utilisation de produits NODU vert.	Dans la gestion des maladies en laitue, la règle de décision proposée pour ce système était de réaliser un traitement anti-sclerotinia avant la plantat un chou-fleur.
Efficience de la lutte chimique	Pilotage par Outils d'aide à la décision (OAD).	Pour la gestion des maladies en artichaut et en échalote, le captage de spores pour prédire la présence de spores dans l'environnement a été utilisé bioagresseur dans l'environnement. Cet OAD a permis de limiter les traitements phytosanitaires par rapport à la référence selon les années et selon le:
Lutte physique	Epuration	L'épuration en échalote a été réalisée pour ce système de culture afin de limiter la présence de plantes virosées.

La gestion des maladies est satisfaisante à 72 % en Conventionnel de Référence et 83 % en Conventionnel Bas Intrants. L'Alternaria sur brocoli et le mildiou sur échalote sont les gestions non Référence et Bas Intrants.

**Maîtrise des bioagresseurs**

Satisfaction Bioagresseurs	Rotation	Echalote	Brocoli	Chou-fleur	Artichaut 1ère année	Artichaut 2ème année	Sal pris
<b>SdC conv de référence</b>	A	Mildiou		Alternaria			Puc Li
	B	Mildiou	Mildiou	Chenille			Enhe
<b>SdC conv bas intrant</b>	A	Mildiou	Enherbement	Alternaria			Puc Li
	B		Mildiou	Chenille			Enhe

L'échalote est la culture la plus dépendante aux intrants phytosanitaires parmi les cultures présentes dans les systèmes. L'application d'un fongicide est nécessaire, en moyenne une fois par sem pour contenir les dégâts de mildiou (*Peronospora destructor*). En conventionnel, la pression mildiou a été modérée sur deux années (2020, 2023). Des traces de mildiou étaient présentes sur l'ensemble impacter les rendements sur le SdC de référence. En SdC Conv Bas Intrants, du fait de la réduction du nombre d'applications de fongicides, le rendement rencontre une baisse de 10 % r fut une année particulière avec une très forte pression du mildiou causant de nombreux dégâts sur les rendements dans la région. En Conv Référence et Conv Bas Intrants, les rendements ont de moitié, malgré l'utilisation de fongicides.

En brocoli, la variété de référence Ironman a été utilisée en SdC de Référence et Bas Intrants, celle-ci étant sensible à l'Alternaria. En rotation A, l'Alternaria a touché environ 5 % des plants en rotation B, une forte et précoce pression de chenilles a impacté les rendements. Par conséquent, les rendements sont moyennement satisfaisants pour les deux systèmes.

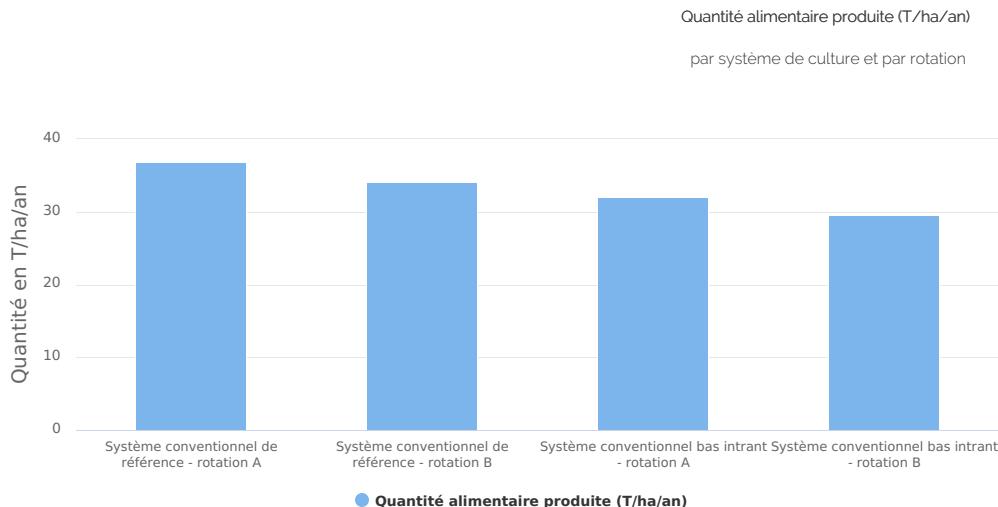
Pour le chou-fleur, le principal ravageur est *Delia radicum* (la mouche du chou). Dans ces SdC, la gestion des bioagresseurs est satisfaisante pour chaque répétition de tous les systèmes. Une traitements insecticides effectués dans les SdC de référence est possible.

L'artichaut est une culture pouvant être annuelle ou pluriannuelle (2 à 3 ans en général). C'est une culture qui peut être rapidement indépendante aux intrants phytosanitaires car elle ne préserve les rendements quantitativement. Les pucerons constituent la principale menace pour la qualité du produit. Pour les SdC conventionnel Référence et Bas Intrants, le pilote a toujours été l'ensemble des bioagresseurs en 1ère année (artichaut drageon) et en 2ème année.

La salade cultivée dans les SdC est une laitue Iceberg de 4ème gamme destinée au marché du frais. Les attentes du pilote sont exigeantes vis-à-vis de la gestion des bioagresseurs car cet l'agrément. De plus, la salade connaît de nombreux bioagresseurs, principalement des ravageurs comme les pucerons et limaces mais aussi des maladies (Mildiou, Botrytis) et un enherbement e les SdC conventionnels, la satisfaction bioagresseurs est similaire entre les systèmes, bien que les pratiques soient très différentes (Insecticides en SdC Conv Référence vs Bâchage en SdC C satisfaction est dans la moitié des cas non satisfaisante.

## Performances du système

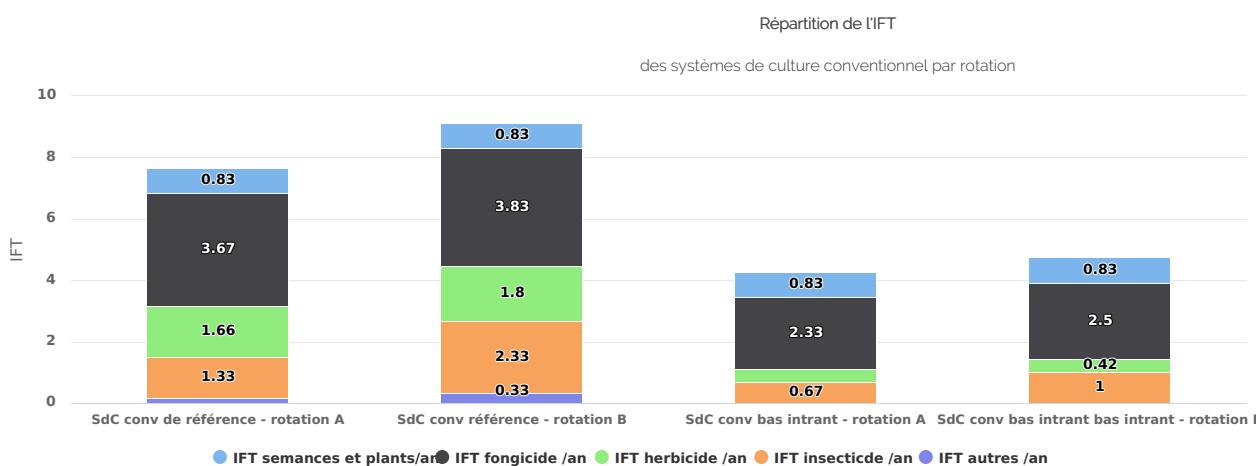
## Performance agronomique



Des légères différences de satisfaction de gestion des bioagresseurs entre les SdC conventionnels existent mais aucun SdC ne semble avoir une meilleure satisfaction globale que les autres. Peut-être une différence apparente de satisfaction de rendement. À noter que, sur artichaut notamment, l'objectif de rendement n'est pas atteint à cause des conditions climatiques. À l'inverse, l'objectif de salade et échalote alors que la gestion des bioagresseurs n'est pas satisfaisante.

Cependant, à l'échelle du système, le SdC Conventionnel de Référence permet de produire en moyenne 35,5 T/ha/an d'aliments frais. La quantité produite diminue d'en moyenne de 13 % pour le système conventionnel bas intrants. Le rendement salade diminue de 21 % en Conventionnel Bas Intrants par rapport au Conventionnel de Référence (pucerons et limaces non maîtrisés). En échalote, la diminution est de 10 % (mildiou non maîtrisé). Il n'y a pas de baisse de rendement sur les cultures de chou-fleur, brocoli et artichaut.

## Performance environnementale



L'objectif de l'expérimentation système, côté conventionnel, était de réduire de 50 % l'IFT du SdC de référence.

À l'échelle du système, l'IFT conventionnel annuel de référence est égal à 8.39. La variabilité est importante car un grand nombre de RdD sont activables en fonction de la pression biotique de l'année.

L'IFT est également très variable d'une culture à l'autre. L'artichaut et les choux sont des cultures économies en intrants phytosanitaires, ce qui est moins le cas de la salade et de l'échalote. Le point bas est avec un IFT moyen de 3.75 (moyenne de rotation A et B) puis les insecticides avec en moyenne 1.83 et les herbicides avec en moyenne 1.73. Le traitement des plants et les produits anti-germinat reste élevé.

Dans le SdC Conventionnel Bas Intrant, l'IFT est égal à en moyenne 4.51, soit une baisse moyenne de 46 % par rapport à la référence. L'objectif de réduction de moitié de l'IFT est donc quasiment atteint.

Une légère variabilité existe entre les deux rotations, due à l'activation ou non de certaines RdD, comme pour la référence.

L'IFT herbicide a été diminué de 75 % et indique que c'est le poste le plus facile à réduire.

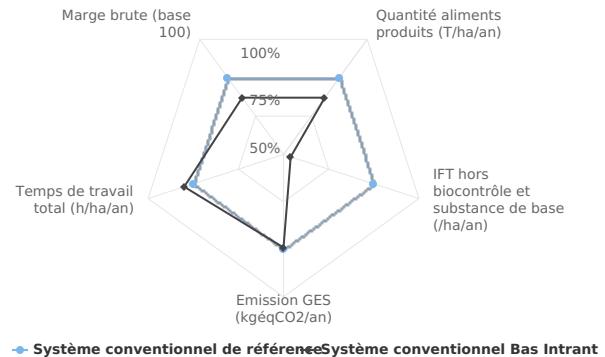
La diminution de 55 % de l'IFT insecticide et de 35 % de l'IFT fongicide montre que ces postes peuvent aussi être réduits.

L'IFT semences et plants de 0.83 reste, quant à lui, égal pour les trois SdC Conv.

## Evaluation multicritère

Indicateur	Système conventionnel de référence	Système conventionnel bas intrant
Quantité aliments produits (T/ha/an)	35.5	30.8
IFT hors biocontrôle et substance de base (/ha/an)	8.39	4.51
Emission GES (kgéqCO2/an)	1404	1390
Temps de travail total(h/ha/an)	292	307
Marge brute (base 100)	100	87

Evaluation multicritères  
Système de culture conventionnel de Référence et conventionnel Bas Intrant



La réduction de l'IFT modifie les temps dédiés à la protection des cultures. En Conventionnel de Référence, la protection des cultures ne représente que 13 % du temps de travail annuel total à l'ha/an. Cette proportion est de 17 % en Conventionnel Bas Intrants. Les temps de protection des cultures, rapportés au temps de travail total, sont 'écrasés' par les temps de plantation et de récolte.

Les Marges Brutes des systèmes suivent les mêmes tendances que le rendement du fait de la grande corrélation entre les deux indicateurs. À l'échelle système, le poids des différentes cultures de répétitions au sein de la rotation et de leur Marge Brute. La salade et l'échalote ont un poids considérable dans ces systèmes. En conventionnel, la Marge Brute annuelle baisse de 13 % ; les différences non négligeables sont liées à la baisse des Marges Brutes de la salade et de l'échalote. La Marge Brute ne diminue pas en Conventionnel Bas Intrants sur les cultures d'artichaut, de chou-fleur et de brocoli.

Les émissions de GES dues au carburant sont égales à 1 404 kgéqCO2/ha/an en Conventionnel de Référence. La protection des cultures représente 22 % des émissions totales. Les résultats sont similaires pour les deux systèmes. La réduction de l'utilisation de Produits Phytosanitaires n'entraîne pas d'augmentation des émissions de GES dans les SdC légumiers bretons.

## Zoom sur l'hypothèse de pérennité des produits phytopharmaceutiques ▲

L'objectif des systèmes conventionnels bas intrants est de viser la triple performance : économique, sociale et environnementale afin que les systèmes soient durables.

D'un point de vue environnemental, les objectifs de réduction de l'IFT sont quasiment atteints en Bas Intrants. Une plus grande durabilité des systèmes est également observée puisque l'utilisation de PPP non pérennes diminue en Bas Intrants. Le SdC Conventionnel de Référence paraît être le SdC le plus rentable. Cependant, ce système n'est pas viable à court terme. Huit PPP non pérennes sont utilisés dans l'expérimentation BreizhEcoLeg.

En SdC Conventionnel de Référence, quatre autres produits non pérennes ont été utilisés. Un fongicide est actif sur oomycètes et limitera la lutte anti-mildiou sur échalote. Les deux herbicides ne sont pas efficaces. S'ils venaient à être supprimés, le désherbage mécanique peut être la solution à ce jour si les conditions climatiques le permettent. Un insecticide polyvalent est aussi très utilisé dans les deux systèmes contre les pucerons sur brocoli et artichaut 2ème année.

En SdC Conventionnel Bas Intrants, deux PPP non pérennes sont utilisés. Deux fongicides sont utilisés sur échalote. D'autres produits existent sur le marché mais chaque produit peut être utilisé un seul à la fois contre les pathogènes cibles. Sans des homologations de produits efficaces, le retrait annoncé des substances actives menace la pérennité de la culture.

## Transfert en exploitations agricoles ▲

Le SdC Conventionnel de Référence présente les meilleurs résultats économiques mais il ne pourra plus être conduit au vu de la réglementation pour la pérennité des PPP. Par conséquent, les meilleurs systèmes conduits par les producteurs se rapprocheront du SdC Conventionnel Bas Intrants. De plus, les PPP qui vont être interdits s'appliqueront sur les cultures de salade et échalote, soit les deux cultures les plus consommées sans l'utilisation de ces produits. Pour faire face à ces interdictions, plusieurs solutions existent à l'échelle du système de culture mais aussi à une échelle plus globale. Des changements peuvent être apportés à l'échelon de la filière afin de réduire de 50 % l'utilisation de PPP (Butault et al., 2010; Meynard et Girardin, 1991).

Hors système de culture, la baisse d'exigence lors de l'agrément permettrait de conserver des résultats économiques satisfaisants pour les producteurs de salade. Il faudrait ensuite trouver une solution pour limiter les déchets en post-récolte. À moins que les attentes du consommateur ne changent et que ce dernier soit prêt à acheter de la salade contenant des pucerons. Cette hypothèse ne semble pas réaliste. Les producteurs pourraient supprimer la salade de leur assoulement. Cela n'est pas souhaitable puisque la diversité des produits cultivés permet un allongement des rotations nécessaires pour limiter les déchets. La suppression de PPP anti-mildiou serait moins grave car de nouvelles homologations sont attendues. La solution la plus durable serait la recherche au niveau variétale pour limiter les déchets (Goff-Prat et al., 2022).

En effet, à l'échelle du SdC, le choix de résistance variétale est le levier le plus efficace pour limiter l'utilisation de fongicides. Concernant les herbicides, une alternative est le désherbage mécanique. Cela réduit les coûts de travail et de la consommation de carburant que cela engendre parfois négligeable à l'échelle du SdC. En revanche, il faut faire face aux aléas climatiques et être opérationnels pour bien réussir cette technique. Cela ajoute une contrainte de temps compliquée à gérer pour le producteur (Boulanger et al., 2023). Une solution serait que le producteur délègue une partie du binage à d'autres agriculteurs. Cependant, les agriculteurs bretons ne le souhaiteraient pas, la binage à autre (Boulanger et al., 2023). Si non, un passage de désherbage manuel, chronophage et pénible doit être effectué. Le temps relatif à

## Contact



Damien PENGUILLY

Pilote d'expérimentation - CATE

[damien.penquilly@cate.bzh](mailto:damien.penquilly@cate.bzh)

Une réduction de l'utilisation de produits phytosanitaires de 46 % est observée dans le système bas intrants. Cette réduction s'accompagne d'une baisse de rendement à l'échelle du système c apparaîte en termes d'émissions de GES et de temps de travaux. À l'inverse, le système conventionnel de référence reste le plus rentable à l'heure actuelle.

Cependant, ce système nécessitera d'être modifié car plusieurs produits phytosanitaires utilisés vont probablement être interdits dans les années à venir. Des alternatives agroécologiques via (artichaut, choux) pour maintenir des résultats économiques satisfaisants sans augmenter la charge et la pénibilité du travail. Pour les cultures de salade et échalote, il n'existe actuellement pas · économique égale à la conduite de référence. Des alternatives durables doivent donc être recherchées. De nouvelles expérimentations sont nécessaires afin de mieux maîtriser la pression (pucerons et limaces sur salade, mildiou sur échalote). Les solutions pourraient également se trouver à l'échelle de la filière (variétés résistantes, cahiers des charges à l'agrémentage). Il faudra pour techniques. Sans solutions viables, les producteurs pourraient arrêter de cultiver ces cultures.