



Financeurs



# Evaluation environnementale de systèmes de production en agriculture biologique française

*L Nitschelm <sup>1</sup>, H van der Werf <sup>1</sup>, A Roinsard <sup>2</sup>, A Perrin <sup>3</sup>*

*<sup>1</sup> INRA UMR SAS, <sup>2</sup> ITAB, <sup>3</sup> USC Grappe ESA-INRA*

# Déroulé de la conférence



- 1. Introduction** : le projet ACV Bio et la méthode Analyse du Cycle de Vie (L Nitschelm)
- 2. Cas d'étude 1** : Evaluation environnementale de quatre cas concrets d'élevages porcins en agriculture biologique (A Roinsard)
- 3. Cas d'étude 2** : Evaluation environnementale de la viticulture biologique en Val de Loire et Alsace (A Perrin)
- 4. Discussion** avec la salle (L Nitschelm, H van der Werf, A Roinsard, A Pérrin)



Financiers



# Le projet ACV Bio et la méthode Analyse du Cycle de Vie

L Nitschelm, H van der Werf

INRA UMR SAS



Au niveau mondial un nombre croissant d'études a analysé les impacts environnementaux des systèmes en AB

A l'échelle française, les données actuellement disponibles :

- ne couvrent pas la grande diversité des produits et systèmes de production
- se limitent le plus souvent à quelques émissions de polluants ou impacts emblématiques



**Projet ACV  
Bio**



Evaluer des impacts environnementaux d'une diversité de produits AB français à la sortie de la ferme par Analyse du Cycle de Vie (ACV)

# Le projet ACV Bio, présentation et objectifs

## Projet ACV Bio

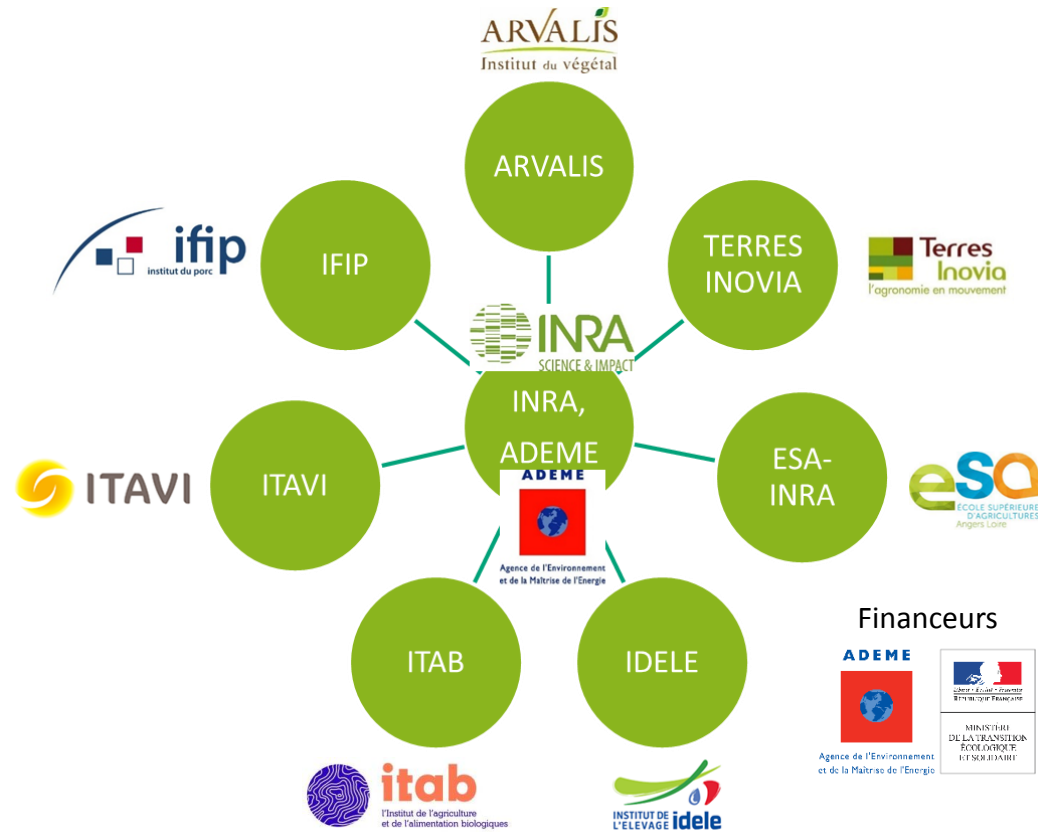
Alimenter la base de données AGRIBALYSE avec des données environnementales de différents systèmes en AB



Analyser les impacts environnementaux de produits issus de ces différents systèmes



Leviers pour la réduction des impacts environnementaux (Ecoconception)



## Les partenaires du projet

# Le projet ACV Bio, présentation et objectifs

Couvrir les productions végétales et animales

Explorer une diversité des modes de production

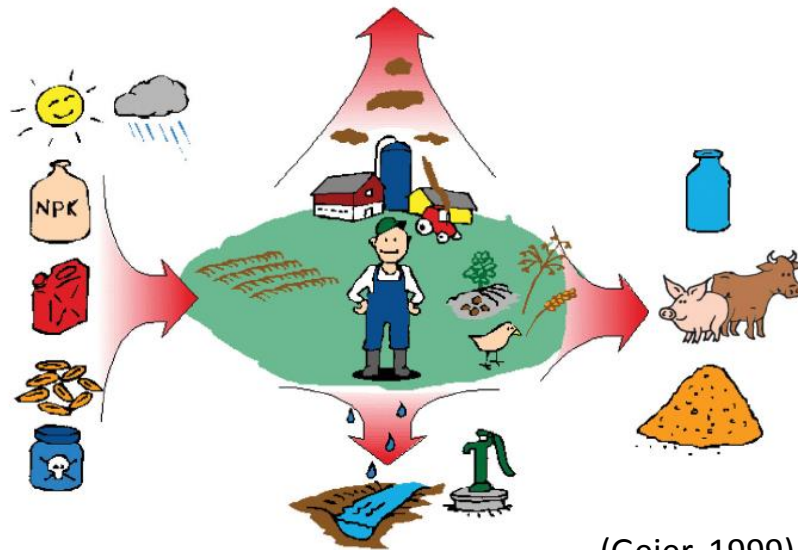
Produit	Nombre	Partenaire
Grandes cultures	46	ARVALIS
Cultures associées	16	Terres Inovia
Vignes	5	ESA-Angers / IFV / INRA
Prairies / luzernes	22	IDELE / ARVALIS
Bovins lait	4	IDELE
Bovins viande	5	IDELE
Ovins viande	3	IDELE
Porcs	4	ITAB / IFIP
Poulet/œuf	4	ITAB / ITAVI

# L'Analyse du Cycle de Vie (ACV), qu'est-ce que c'est ?

L'ACV est une méthode normée qui permet de réaliser un **bilan environnemental multicritère** et **multi-étape** d'un système sur l'ensemble de son cycle de vie

Emissions à la ferme

Emissions provenant de la production des intrants



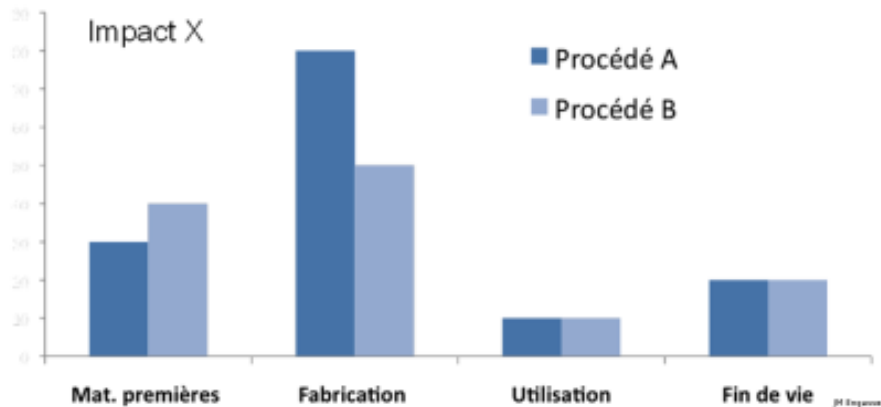
Produits sortants

(Geier, 1999)

# L'Analyse du Cycle de Vie (ACV), intérêts de la méthode

## Comparer

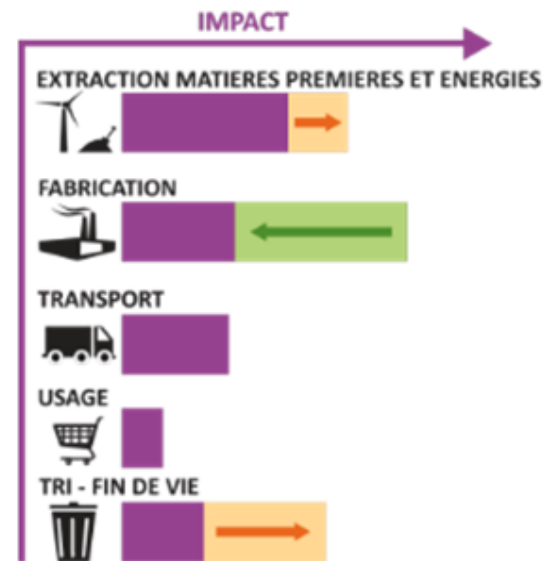
L'ACV permet de comparer deux (ou plus) systèmes qui remplissent la même fonction



(Source: Jean-Marc Engasser, INPL-ENSAIA)

## Éviter le risque de transfert d'impact

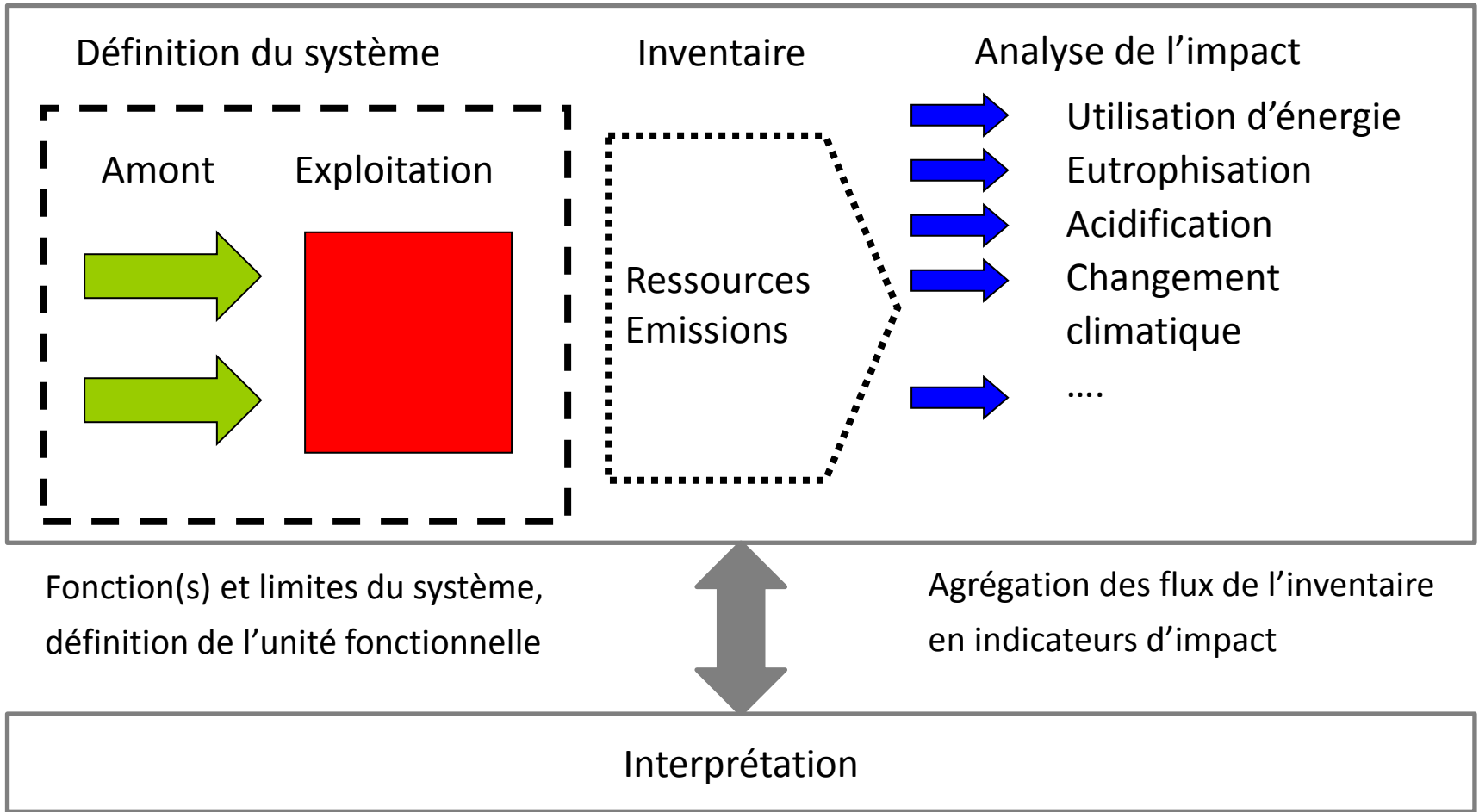
L'ACV permet d'éviter le transfert d'impact d'une étape du cycle de vie à une autre, ou d'une catégorie d'impact à une autre



(Source: UVED, 2012)

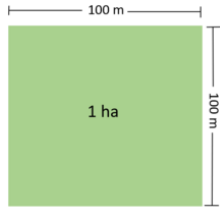


# L'Analyse du Cycle de Vie (ACV), une méthode en 4 étapes



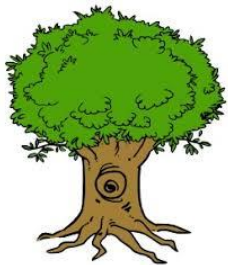
(Geier, 1999)

# Utilisation de l'ACV dans le projet ACV Bio : atouts et améliorations



Considération de la multifonctionnalité :

- Fonction productive : impacts / kg de produit
- Fonction territoriale : impacts / ha de terre occupé



Prise en compte de l'impact sur la biodiversité



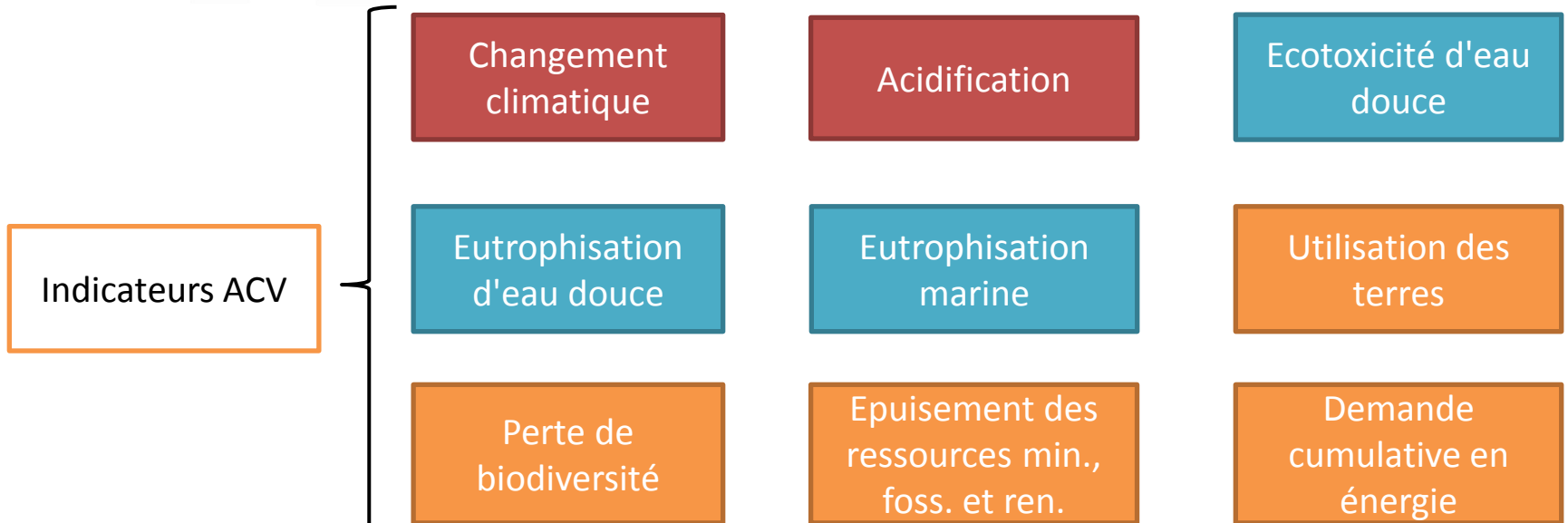
Prise en compte de l'impact écotoxicité



Exploration de pistes d'écoconception, ex. :

- Soja d'Inde vs soja Français en alimentation porcine
- Optimisation du désherbage mécanique en vigne

# Utilisation de l'ACV dans le projet ACV Bio : indicateurs utilisés

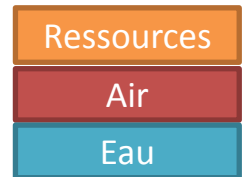


Méthodes de caractérisation : ILCD 2011 Midpoint v1.09, Cumulative Energy Demand v1.09, Indicateur Perte de biodiversité développé par Knudsen et al. (2017)

Autres indicateurs

- Diversité des cultures
- Indice de fréquence de traitement
- Infrastructures AgroEcologiques

Légende





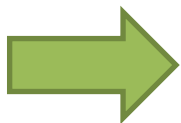
Démarche en co-construction avec :

- les instituts techniques
- les acteurs de la bio



Résultats :

- Méthodologie ACV enrichie, mieux adaptée au bio :
  - Impacts par kg et par ha
  - Prise en compte de l'impact sur la biodiversité
- Exploration d'une diversité des systèmes bio
- Exploration de pistes d'écoconception des systèmes bio
- Un jeu de données ICV/ACV français sans égal pour le bio



Données disponibles en libre accès une fois le projet finalisé

**Merci de votre attention**

**Des questions ?**

**Laure Nitschelm**  
**UMR SAS Inra-Agrocampus Ouest**  
**laure.nitschelm@inra.fr**  
**02 23 48 70 40**



Financeurs



# Evaluation environnementale de quatre cas d'élevages porcins en agriculture biologique

A Roinsard<sup>1</sup>, L Nitschelm<sup>2</sup>

<sup>1</sup> ITAB, <sup>2</sup> INRA UMR SAS

## Projet ACV Bio

Quatre cas concrets porcs bio sont étudiés



## Objectifs

- Réaliser les ACV des quatre cas concrets
- Comprendre d'où proviennent les impacts
- Proposer des solutions d'écoconception
  - Le cas du soja bio Indien vs le soja bio Français

# Présentation des élevages porcins : les quatre cas concrets

Elevages naisseurs-engraisseurs localisés en Nouvelle Aquitaine



Aliment



G : triticales/féverole  
 A : triticales/féverole  
 PS : céréales sèches/protéagineux  
 E : triticales/féverole

PA 1 FAF

G : orge/pois  
 A : orge/triticales/pois  
 PS : triticales/blé/pois  
 E : céréales sèches/protéagineux

PA 2 FAF

G : orge/pois  
 A : orge/pois/soja  
 PS : orge/pois/soja  
 E : orge/pois

PA AA

G : orge/pois  
 A : orge/pois/soja  
 PS : orge/pois/soja  
 E : orge/pois

PA BAT

Sources données : enquêtes exploitations

G : truie gestante ; A : truie allaitante ; PE : porcelet en post-sevrage ; E : porc à l'engrais ;  
 PA : plein air ; BAT : bâtiment ; FAF : fabrication d'aliment à la ferme ; AA : aliments achetés



# Présentation des élevages porcins : quelques données techniques clés

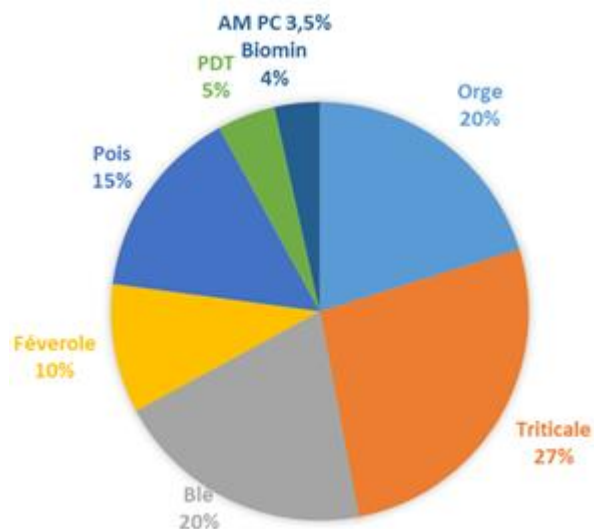
## Elevages naisseurs-engraisseurs

Données techniques	PA 1 FAF	PA 2 FAF	PA AA	BAT AA
Quantité de porcs charcutier produit (kg) / truie.an	1 980	1 416	1600	1 401
Nombre de porcs charcutiers / truie.an	16	17,3	18	15,5
Indice de consommation du sevrage à la vente	3,01	3,15	2,97	3,2
Taux de renouvellement (%)	52	30	43	27

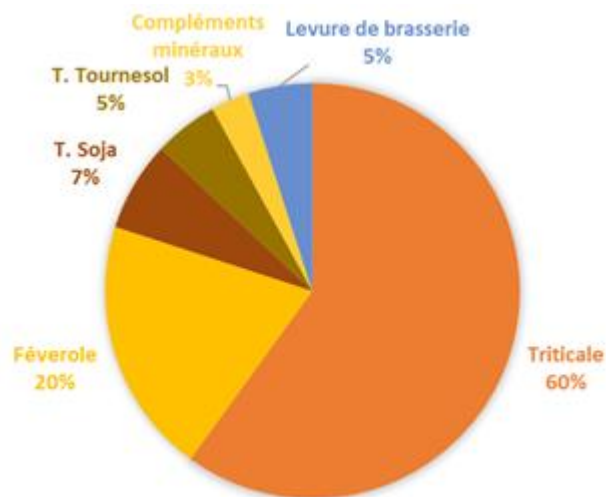
PA : plein air ; BAT : bâtiment ; FAF : fabrication d'aliment à la ferme ; AA : aliments achetés

# Présentation des élevages porcins : ration alimentaire de chaque élevage

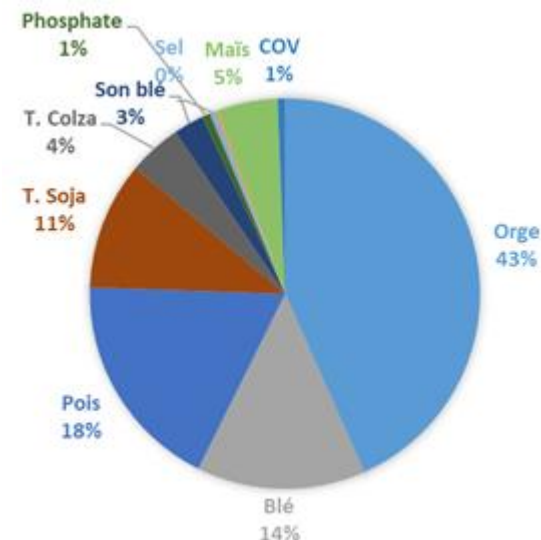
PA 1 FAF



PA 2 FAF



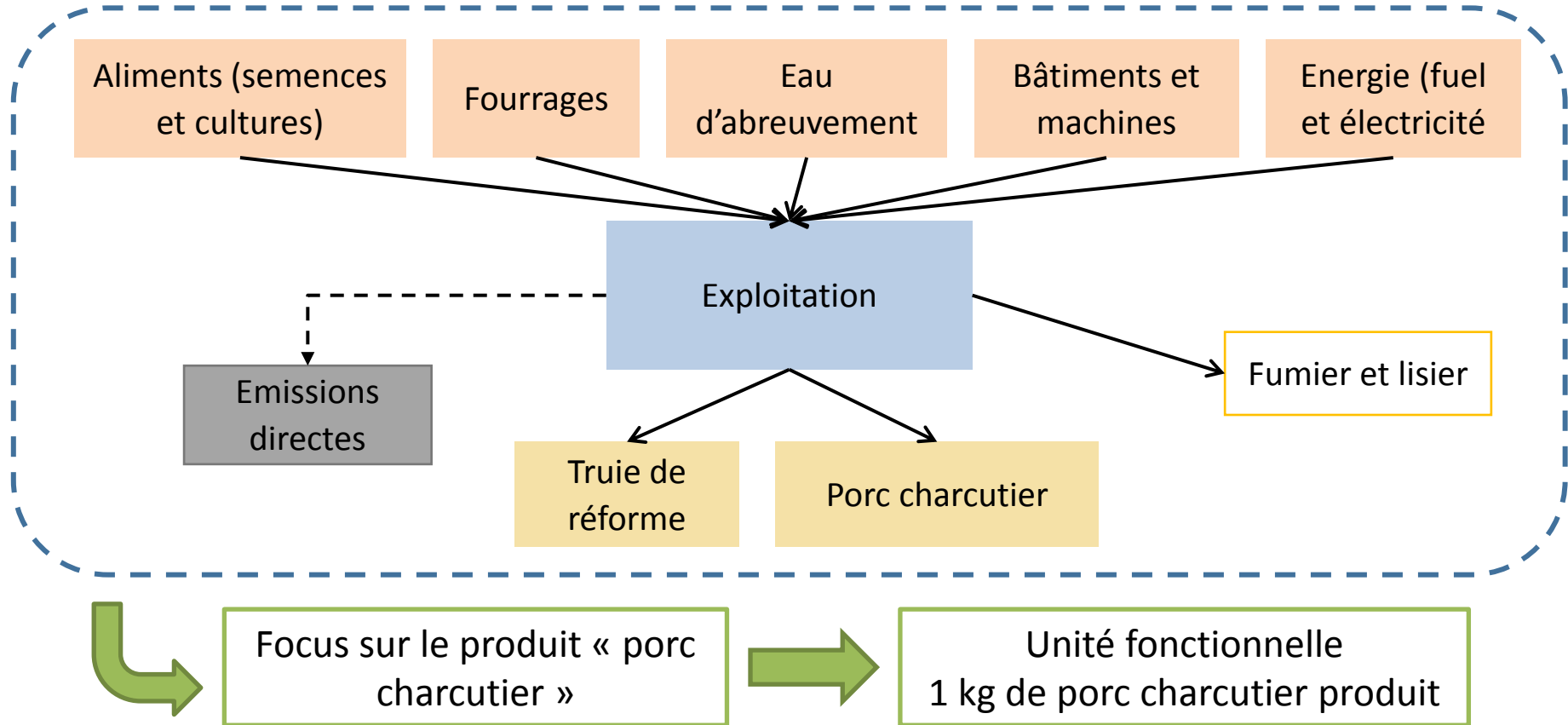
PA AA et BAT AA



PA : plein air ; BAT : batiment ; FAF : fabrication d'aliment à la ferme ; AA : aliments achetés

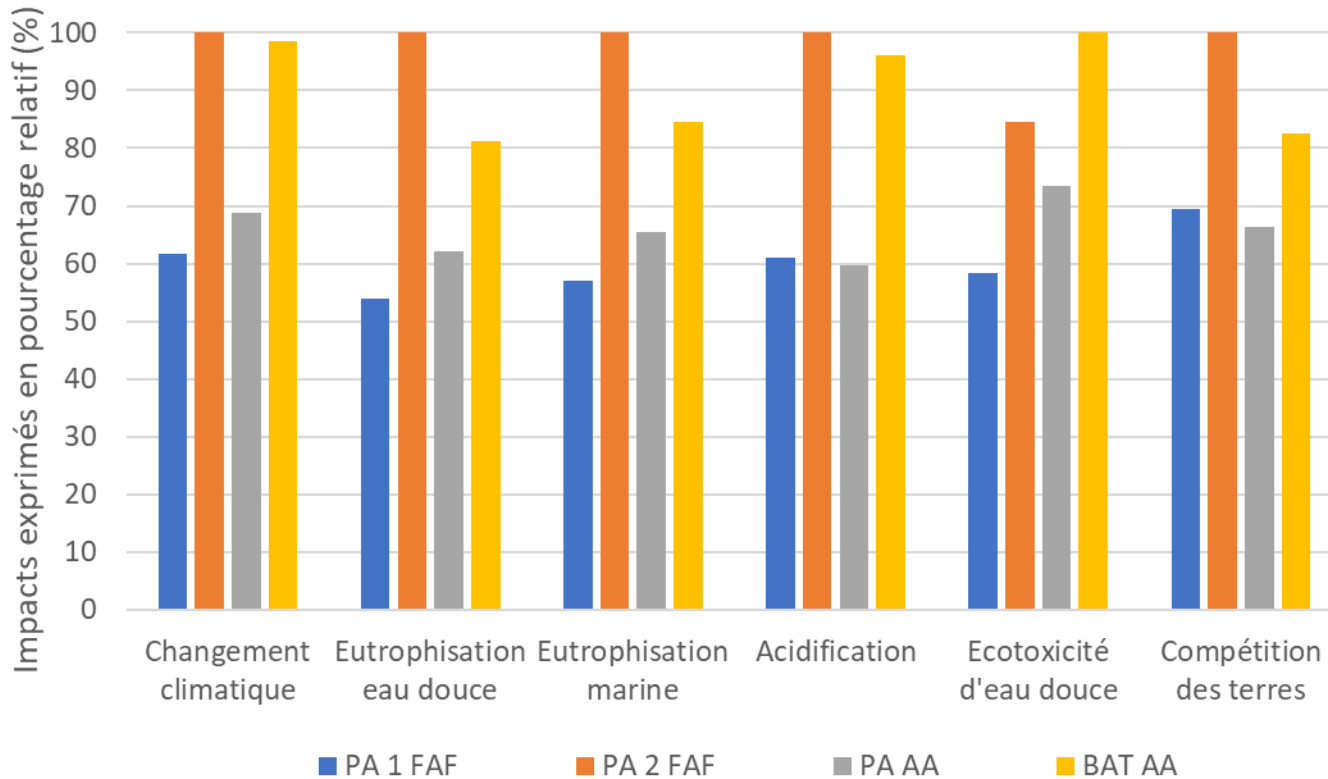
# Modélisation ACV : limites du système et produits étudiés

## Les limites du système



# Résultats ACV pour les quatre cas

Résultats d'impacts pour les porcs charcutiers ACV Bio exprimés par kilogramme de porc produit



Les systèmes **PA 2 FAF** et **BAT AA** ont des **impacts plus élevés** du fait d'une productivité moindre

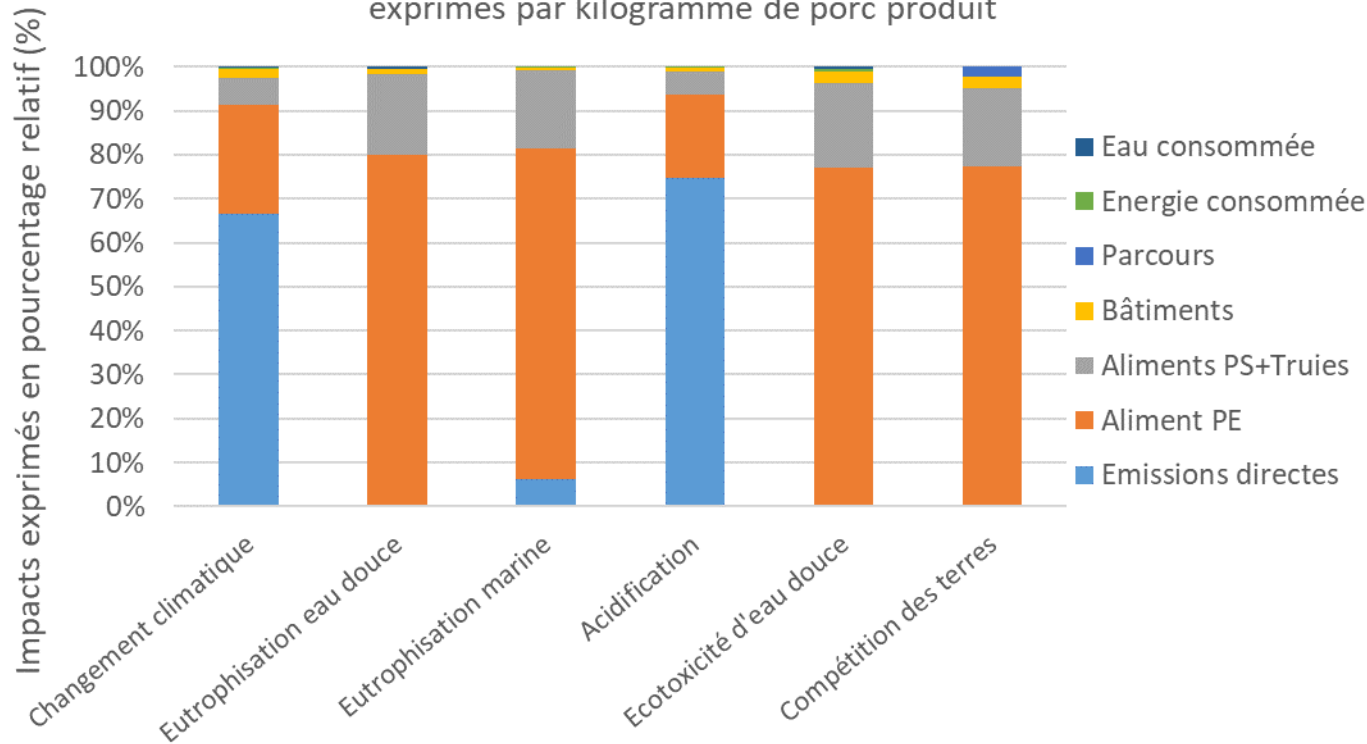
Les **impacts plus élevés** du système **PA 2 FAF** s'expliquent également par la **ration alimentaire** qui a des impacts plus élevés (soja et levure)

PA : plein air ; BAT : bâtiment ; FAF : fabrication d'aliment à la ferme ; AA : aliments achetés

# Quel poste d'émission est le plus impactant à l'échelle de l'exploitation ?

## Exemple avec l'élevage PA 1 FAF

Analyse de contribution du porc charcutier PA 1 FAF exprimés par kilogramme de porc produit



L'aliment porc engraissement est le contributeur principal pour la plupart des catégories d'impacts

Les émissions directes à l'atelier d'élevage sont les principales contributrices pour le changement climatique et acidification

PA : plein air ; FAF : fabrication d'aliment à la ferme

# Piste d'écoconception : remplacer le soja bio d'Inde par du soja bio français

## Projet ACV Bio

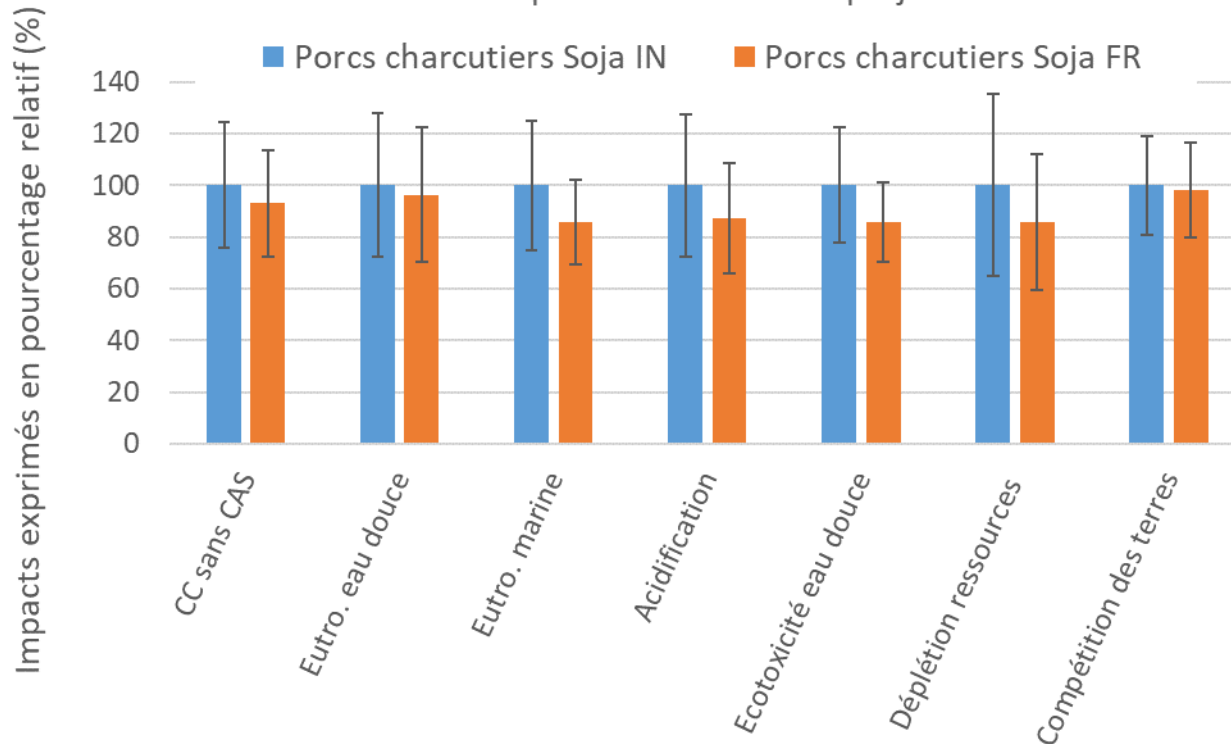
Calculer des impacts environnementaux de produits AB français à la sortie de la ferme par Analyse du Cycle de Vie (ACV)

Leviers pour la réduction des impacts environnementaux (Ecoconception)

Test d'une piste d'écoconception : remplacement du soja bio d'Inde dans les rations alimentaires Truie, PS et PE par du soja bio français

# Piste d'écoconception : remplacer le soja bio d'Inde par du soja bio français

Comparaison soja Indien versus soja Français dans les rations alimentaires des porcs charcutiers du projet ACV Bio



En moyenne, une baisse d'impact entre -5 et -15% entre les systèmes avec soja Indien et soja Français

## Pourquoi ?

- Le soja est peu, voire pas présent dans la ration alimentaire des porcs charcutiers
- Le transport d'Inde vers la France a une contribution très faible aux impacts par rapport à la culture du soja indien

Histogrammes : moyennes des impacts pour les 4 systèmes

Barres noires : écart-type

Soja IN : Soja d'Inde ; Soja FR : Soja de France

- L'**alimentation** présente la majeure partie des impacts :
  - Améliorer les indices de consommation via la conduite alimentaire (alimentation soupe, formulation...)
  - Utiliser plus de protéagineux pour diminuer le soja (dans la mesure du possible)
  - Valoriser les fourrages pour diminuer l'utilisation d'aliment complet (pâturé et/ou distribué)
  - Des truies avec un plus faible gabarit ?
- En terme de **conduite d'élevage** pour augmenter la production et diminuer les impacts calculés par kg :
  - Améliorer les performances de sevrage : type génétique des truies, confort en bâtiment, conduite des truies en liberté
  - QUID des impacts par hectare ? Les leviers sont-ils les mêmes ?



**Merci de votre attention**

**Des questions ?**

Partenaires

Les 18 et 19 septembre 2019



Financeurs

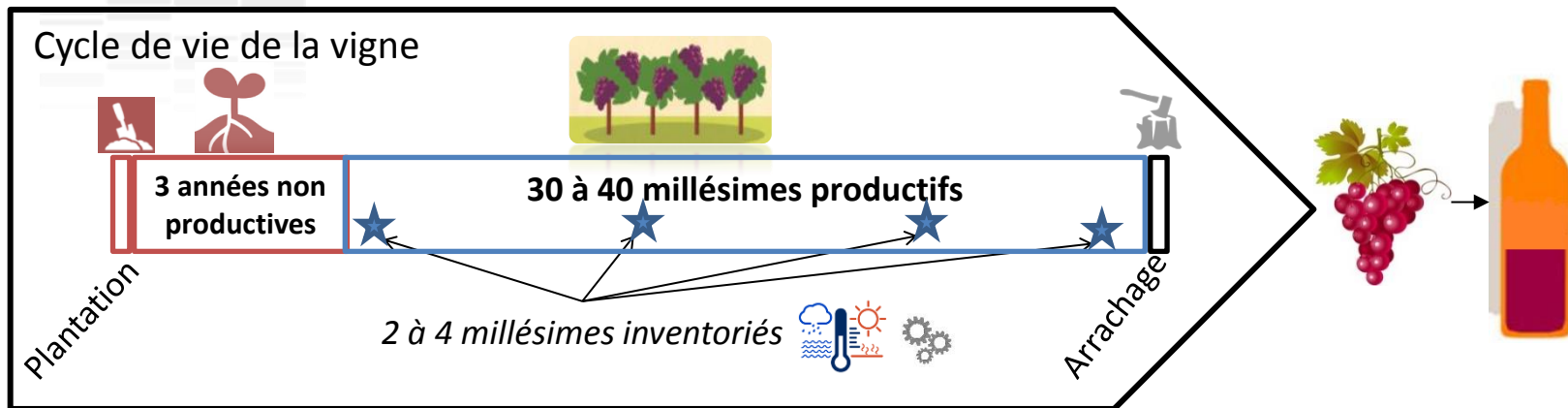


# Evaluation environnementale de la viticulture biologique en Val de Loire et Alsace

## Projet ACV Bio

***Aurélie Perrin, Manon Catania, Christel Renaud-Gentié, Severine Julien (USC Grappe ESA-INRA), Marie Thiollet-Scholtus (UR Aster INRA)***

# Représentation d'un système viticole en ACV



## Plantation

- Préparation du sol
- Amendement
- Mise en place du palissage
- Plantation



## Années non productives

- Taille
- Gestion du feuillage
- Entretien du sol
- Protection phytosanitaire



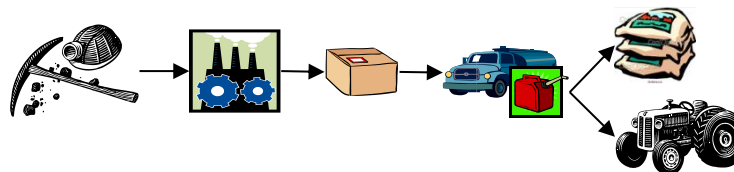
## Arrachage

- Dévitalisation
- Elimination du palissage
- Elimination des souches

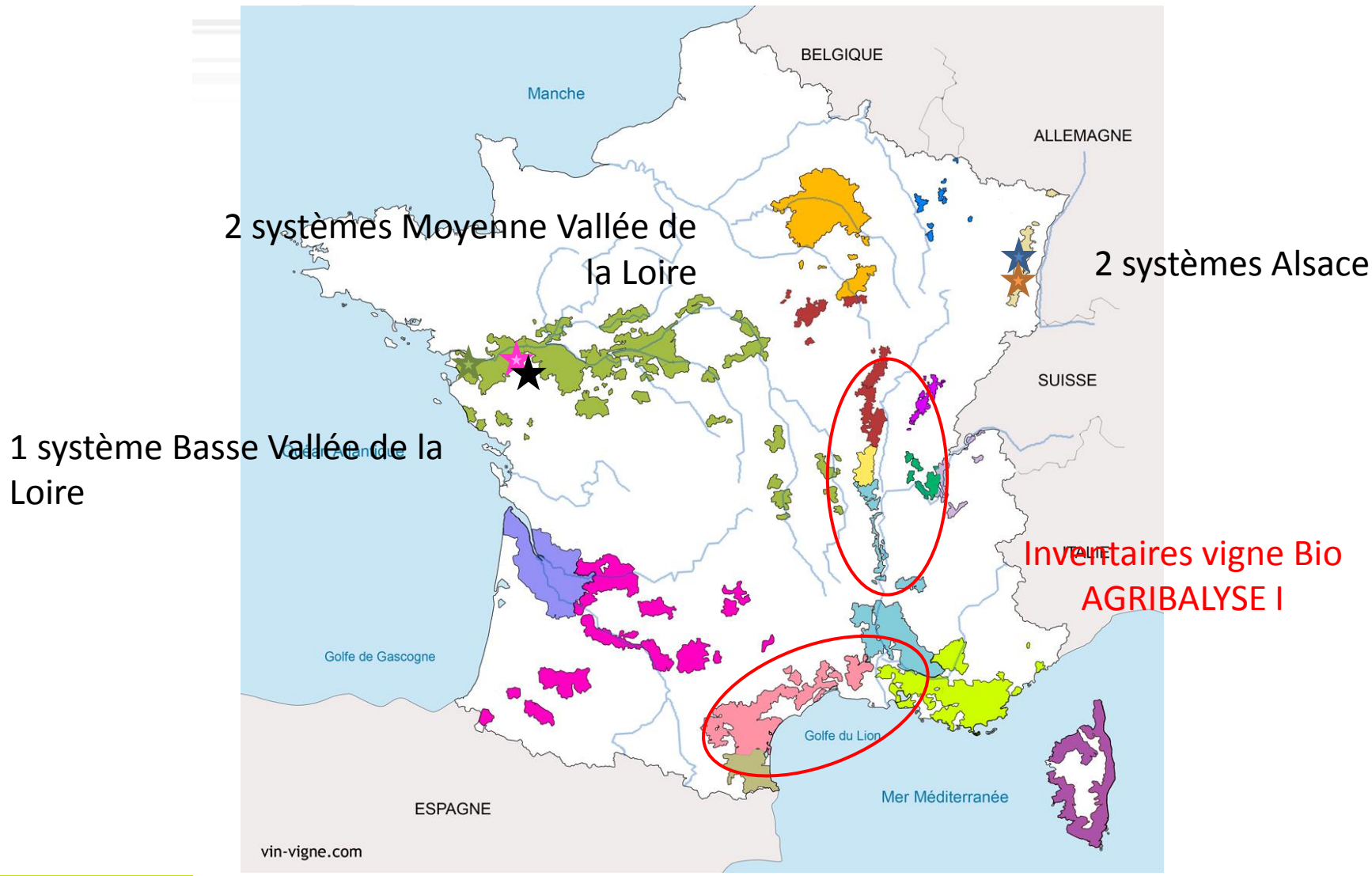


## Phase productive

- Taille
- Entretien du palissage
- Fertilisation
- Gestion du feuillage
- Entretien du sol
- Protection phytosanitaire
- Vendange



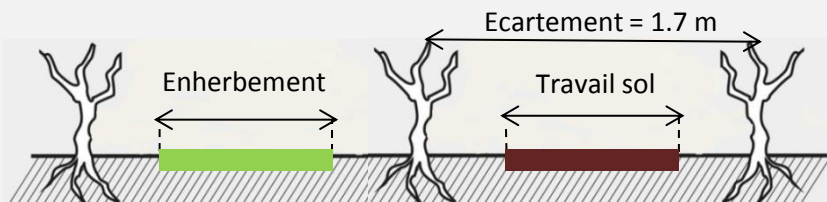
# Les systèmes étudiés



Source: Institut de la vigne et du vin (IFV)

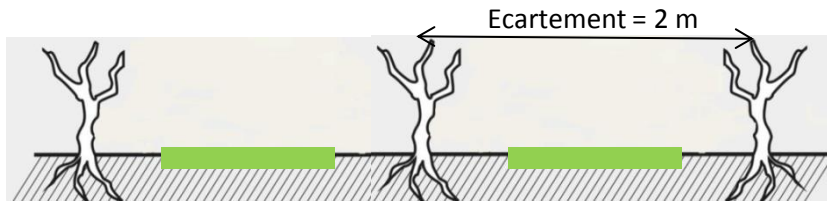
# Les systèmes étudiés

Alsace Bio - 2013, 2015 & 2017



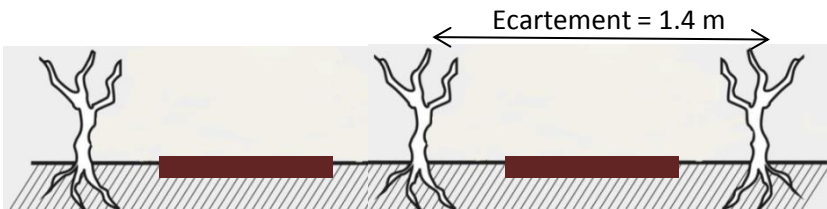
Rendement = **11 250 kg/ha**; 40 millésimes  
**462 mm** pluie/an en moyenne

Alsace Biodynamie - 2013, 2015 & 2017



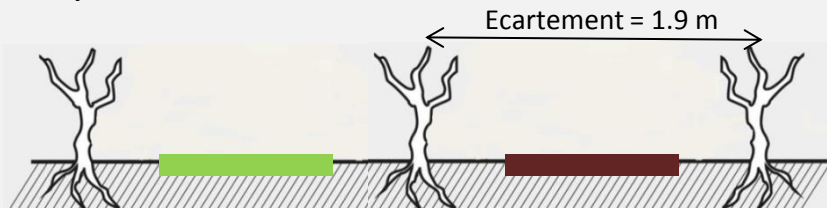
Rendement = **7 350 kg/ha**; 40 millésimes  
**462 mm** pluie/an en moyenne

Basse Vallée Loire- 2013 & 2017



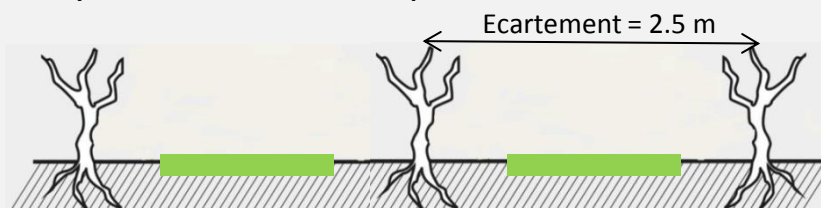
Rendement = **6 750 kg/ha**; 30 millésimes  
**600 mm** pluie/an en moyenne

Moyenne Vallée Loire 'intensif'- 2010-2013



Rendement = **7 100 kg/ha**; 30 millésimes  
**624 mm** pluie/an en moyenne

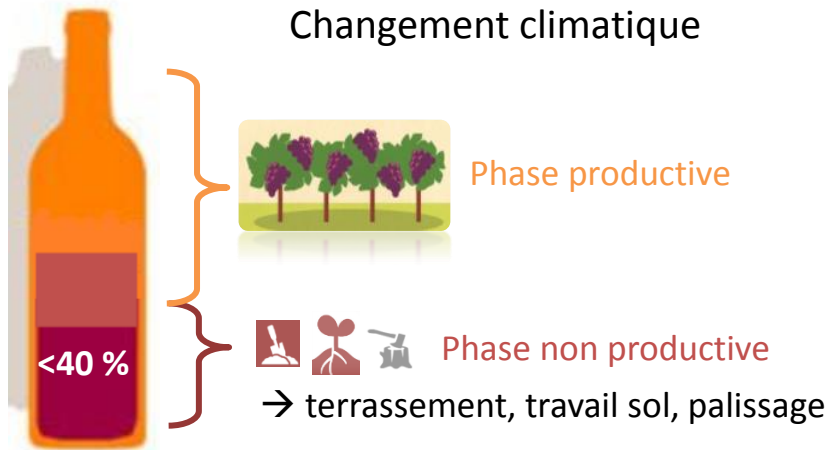
Moyenne Vallée Loire 'peu intensif'- 2010-2013



Rendement = **2 250 kg/ha**; 30 millésimes  
**714 mm** pluie/an en moyenne

# Les principales sources d'impact en viticulture biologique par hectare

## Contribution des années non productives



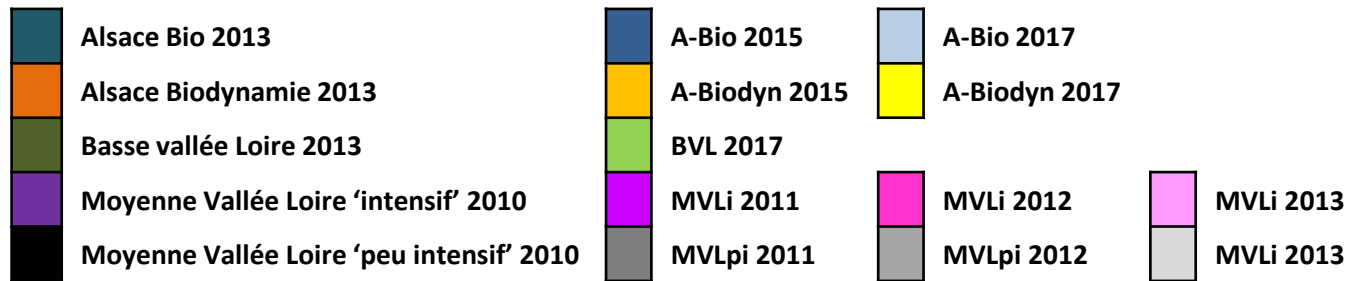
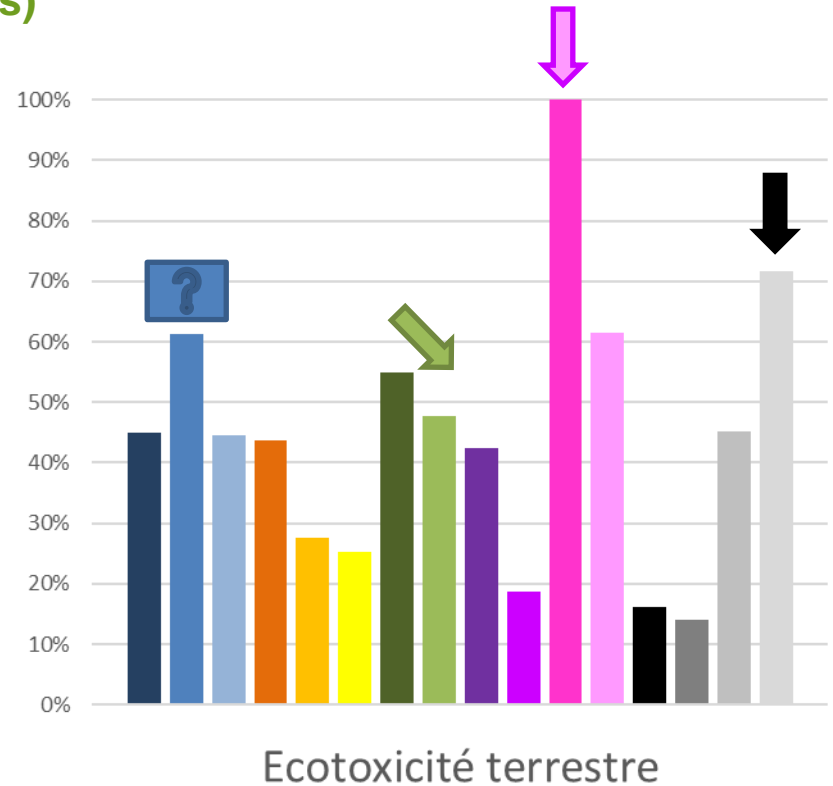
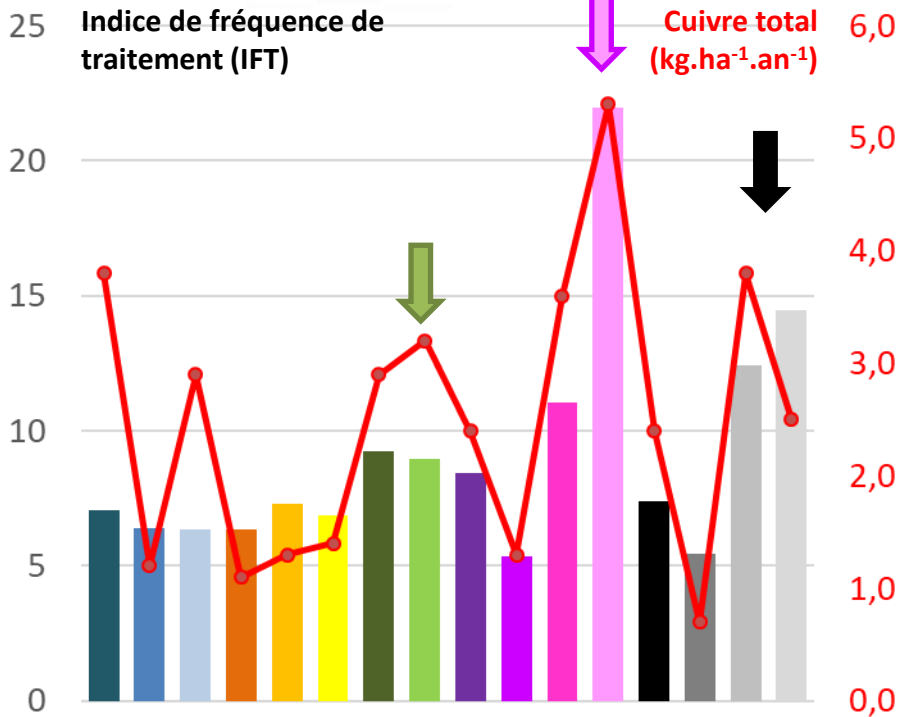
## Consommation des ressources fossiles et métalliques



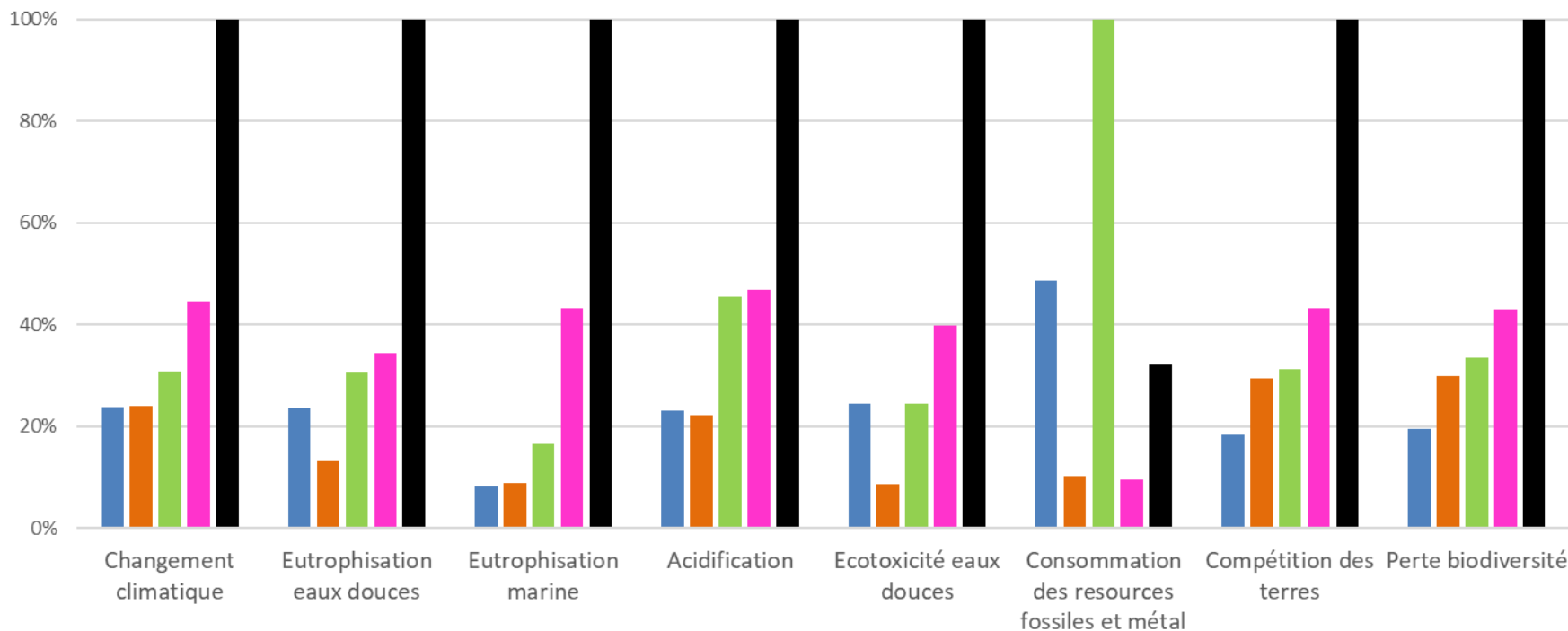
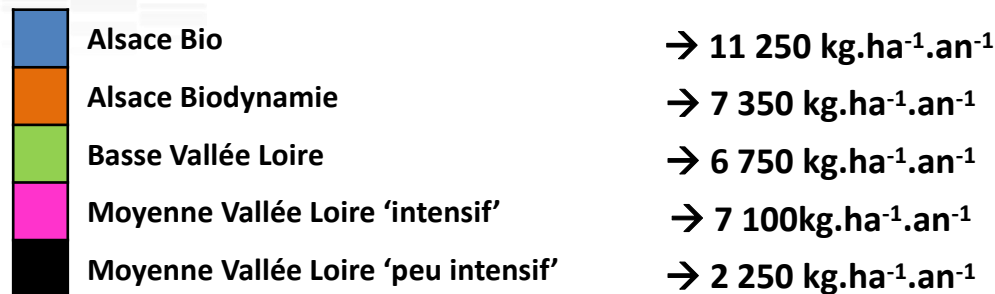
## Impact de la consommation de carburant

- Plusieurs catégories impactées:
  - Changement climatique,
  - Consommation des ressources fossiles et métalliques,
  - Acidification
- Les opérations les plus consommatrices à l'échelle du système:
  - Rognage,
  - Désherbage mécanique du rang et inter-rang,
  - Traitements phytosanitaires.

# Impact de la protection contre maladies par hectare (résultats provisoires)



# Influence du rendement sur les impacts par kg de produit (résultats provisoires)



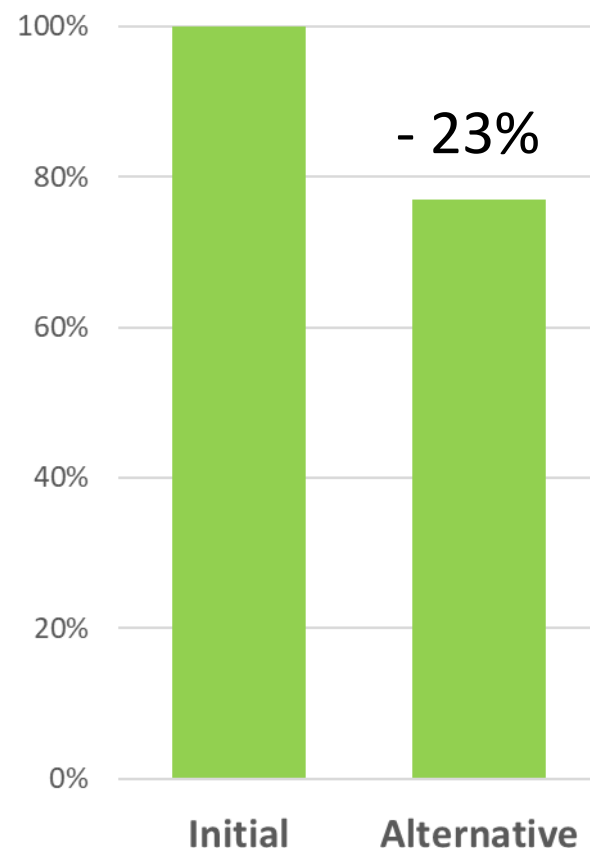


- Objectif: concevoir des itinéraires techniques viticole bio plus respectueux de l'environnement
- Méthode:
  - Calcul des impact du système initial par ACV (*ici Basse vallée de la Loire, millésime 2017*)
  - Conception de systèmes alternatifs à dire d'expert (*le cas ici*) ou par atelier participatif en ciblant les opérations les plus impactantes
  - Calcul des impact par ACV du système alternatif

# Eco conception : scénario « désherbage mécanique »

Éléments de l'ITK initial	Alternatives	Variation dans les inventaires
Tracteur vigneron 80 CV	Tracteur à technologie VARIO	Réduction de 10% de la consommation de carburant pour chaque opération
3 Rognages	Tressage manuel de la vigne (1 passage)	Ajout de 22h/ha de travaux manuels + suppression des 3 passages de rogneuse
Pulvérisateur pneumatique	Pulvérisateur à panneaux récupérateur	Recalcul de la dose de chaque traitement en fonction de la phénologie de la vigne
Buttage + travail de l'inter rang (4 passages)	Couplage outils à disques + dents (2 passages)	Suppression des 4 passages de travail du sol initiaux + nouvelle consommation de carburant, nouveau poids d'outils et nouveau débit de chantier

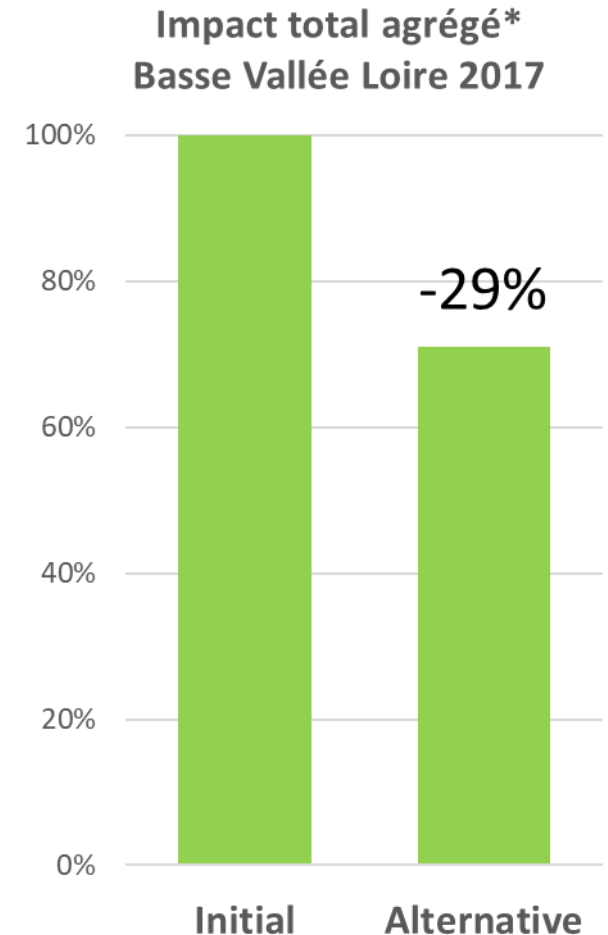
Impact total agrégé\*  
Basse Vallée Loire 2017



\* Méthode de caractérisation des impacts Recipe (2008), agrégation selon la pondération Contra Qualenvic (Beauchet, 2016)

# Eco conception : scénario « enherbement permanent »

Éléments de l'ITK initial	Alternatives	Variation dans les inventaires
Tracteur vigneron 80 CV	Tracteur à technologie VARIO	Réduction de 10% de la consommation de carburant pour chaque opération
3 Rognages	Tressage manuel de la vigne (1 passage)	Ajout de 22h/ha de travaux manuels + suppression des 3 passages de rogneuse
Pulvérisateur pneumatique	Pulvérisateur à panneaux récupérateur	Recalcul de la dose de chaque traitement en fonction de la phénologie de la vigne
Buttage puis travail de l'inter rang (4 passages)	Enherbement naturel tous les rangs maîtrisé par roulage (Rolofaca) avec travail du cavaillon	Ajout d'un passage de rouleau type Rolofaca. Suppression du travail de l'inter rang. Diminution de la quantité de sol érodé



\* Méthode de caractérisation des impacts Recipe (2008), agrégation selon la pondération Contra Qualenvic (Beauchet, 2016)

- Un **faible rendement** conduit à une moindre performance environnementale par kg de produit, même associé à une conduite extensive (pas de fertilisation, faible niveau d'intervention...)
- Pour obtenir une amélioration significative des performances environnementales il faut agir sur **plusieurs leviers**
- Selon les leviers mis en œuvre, les caractéristiques du systèmes **peuvent** être affectées:
  - Temps de travail mécanique et/ou manuel et/ou saisonnier,
  - Coûts des intrants,
  - Investissement / endettement...
- Quid de la **valorisation** de ces évolutions? Image, prix de la bouteille...

**Merci de votre attention**

**Des questions ?**

# Discussion avec la salle

