



Carrefours de l'innovation
agricole



Complémentarités entre culture et élevage pour des systèmes agri-alimentaires plus durables et résilients



12 décembre 2019 | Espace Toumaï | Poitiers

L'aquaponie : Un modèle de complémentarité élevage-culture ?

Christophe Jaeger¹, Pierre Foucard², Aurélien Tocqueville², Sarah Nahon³, Joël Aubin¹

¹ INRA UMR SAS,

² ITAVI

³ INRA UMR NUMEA

christophe.jaeger@inra.fr



Carrefours de l'innovation
agronomique



12 décembre 2019
Espace Toumaï | Poitiers

Aquaculture en eau recirculée



Culture hydroponique



Carrefours de l'innovation
agricole



INRA
SCIENCE & IMPACT



12 décembre 2019
Espace Toumaï | Poitiers

Introduction

- **Aquaponie considérée comme système prometteur pour l'agriculture urbaine : couplage productions plantes et poissons, à vocation alimentaire et pédagogique, et comme durable ...**
 - **Mais: Quel gain environnemental aquaponie/hydroponie ?**
 - **Cas d'étude : système pilote carpes-salades sur 52 jours**
- ⇒ **Bilan de masse**
- ⇒ **Analyse de Cycle de Vie**



Système aquaponique étudié

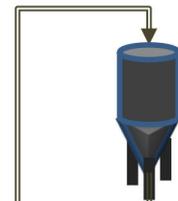
Filtre biologique + oxygénation



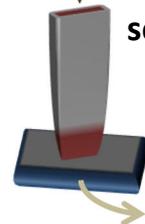
Bassins d'élevage des carpes



Bac de décantation



Séchage du sédiment



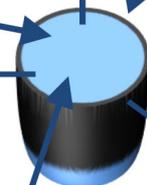
lixiviats

Filtre UV



Eau neuve
200 l /kg alim/j

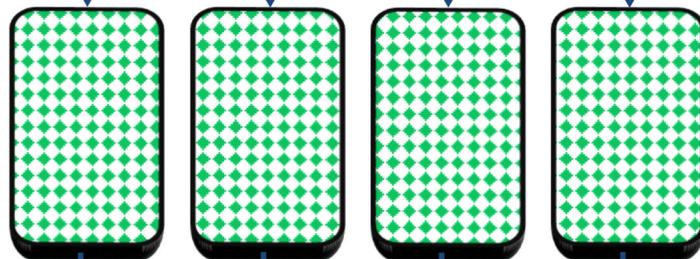
Bac collecteur



Filtre tambour rotatif



Eaux usées



4 tables à marée avec radeaux

surface: 4,8 m²/table

Volume d'eau : 550 l/table

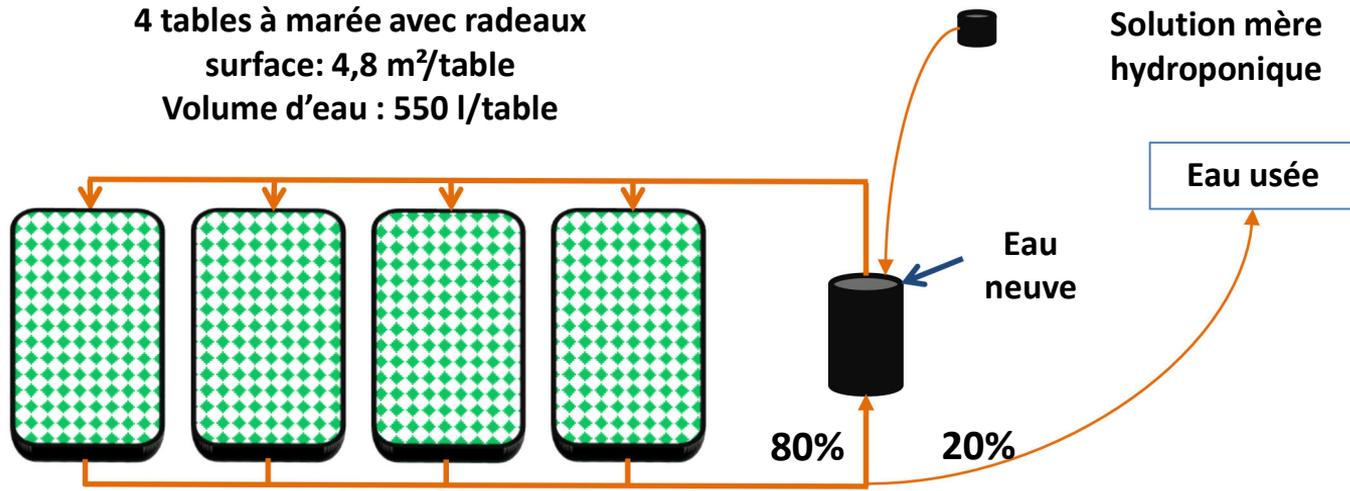


Carrefours de l'innovation
agricole



12 décembre 2019
Espace Toumaï | Poitiers

Système hydroponique étudié



Solution nutritive renouvelée une fois par semaine



Carrefours de l'innovation
agronomique



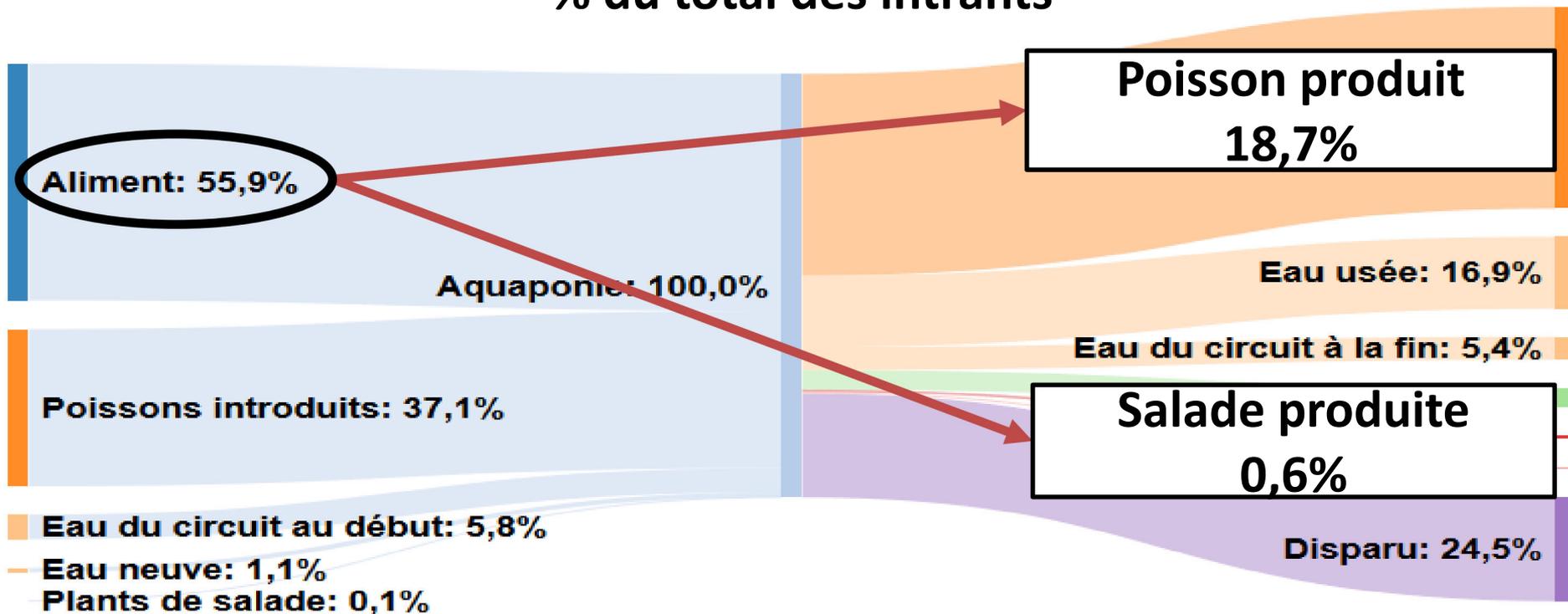
12 décembre 2019
Espace Toumaï | Poitiers

entrées

Bilan de l'azote

% du total des intrants

sorties



Carrefours de l'innovation
agricole

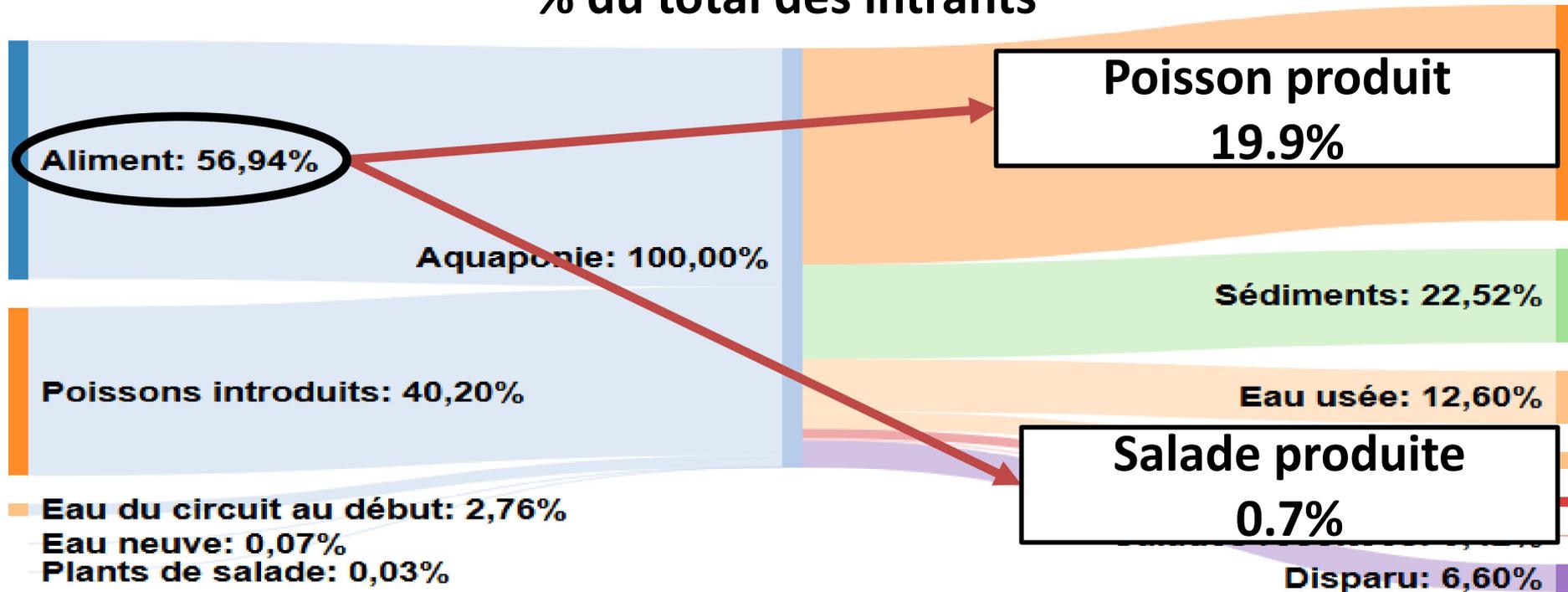


12 décembre 2019
Espace Toumaï | Poitiers

entrées

Bilan du Phosphore % du total des intrants

sorties



Carrefours de l'innovation
agronomique



12 décembre 2019
Espace Toumaï | Poitiers

Quelques enseignements:

- Qtés N et P mobilisées par la salade sont faibles
⇒ surfaces en salade insuffisantes/poissons ?
- Surfaces de culture potentielles basées sur N = 833 m² et P = 585 m² (vs ≈ 20 m²) ⇒ P facteur limitant
- Qu'en est-il des autres éléments ? K, Fe, Mg, Ca ...
- 419 g/m²/jour vs 60-100 g/m²/jour (Rakocy et al., 2006)



Analyse de cycle de vie

- **Unité fonctionnelle : gain de 1 kg de salade**
- **Catégories d'impact utilisés :**
 - Potentiel d'acidification (AC) en kg éq. SO_2 ,
 - Eutrophisation (EU) en kg éq. PO_4 ,
 - Potentiel de changement climatique (CC) en kg éq. CO_2 ,
 - Compétition sur l'utilisation des terres (LC) en m^2an ,
 - Demande totale cumulée en énergie (CED) en MJ,
 - Utilisation de la production primaire nette (NPPU) en kg C ,
 - Dépendance à l'eau (WD) en m^3 ,

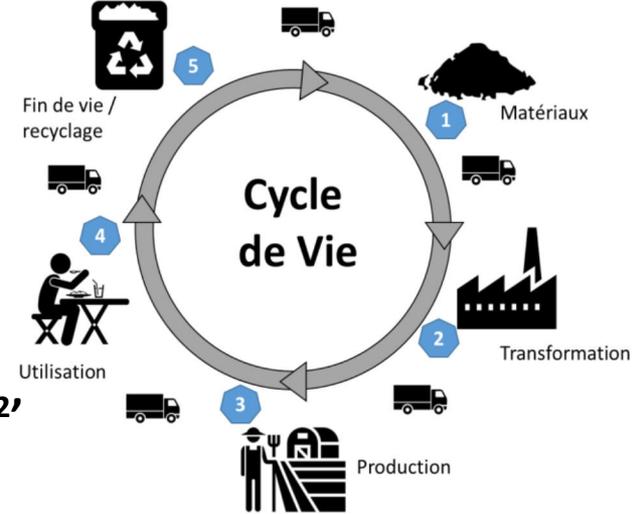


Diagramme des flux pour l'ACV de l'hydroponie

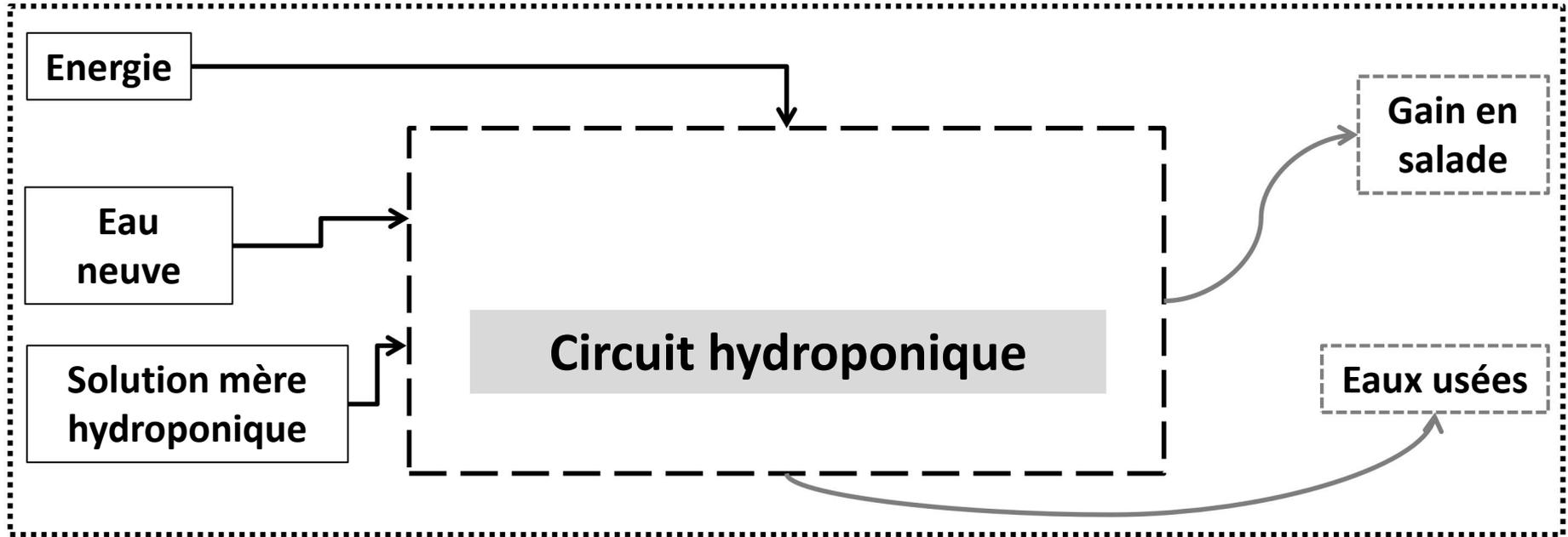
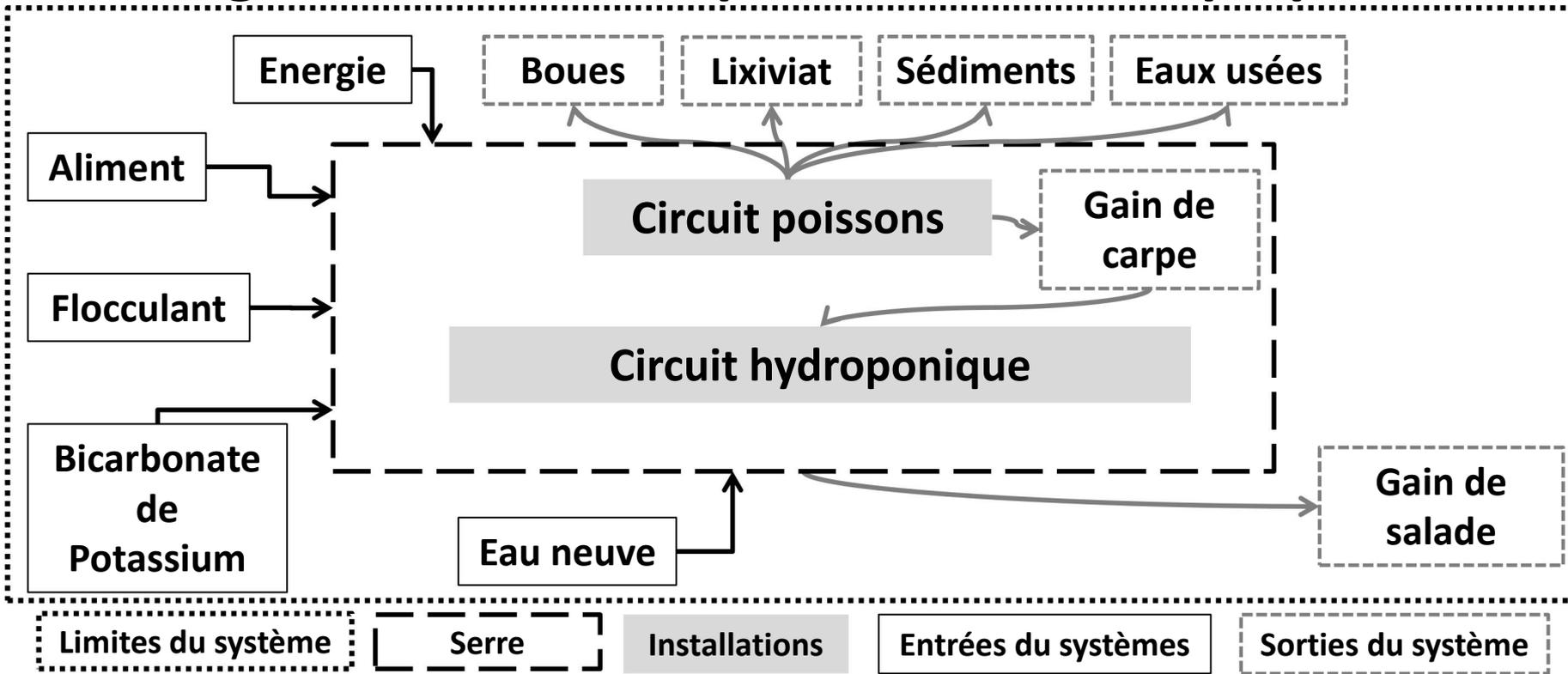
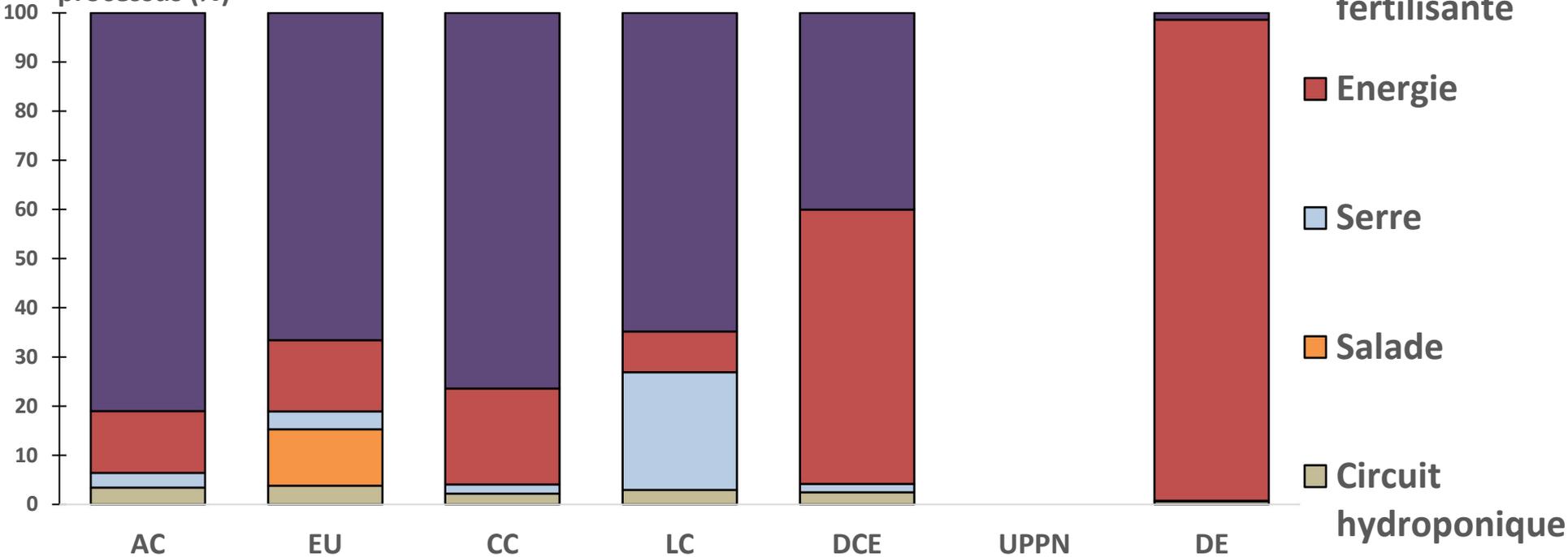


Diagramme des flux pour l'ACV de l'aquaponie



Contribution des processus liés à la production de salade en hydroponie pour chaque indicateur

Proportion de chaque processus (%)



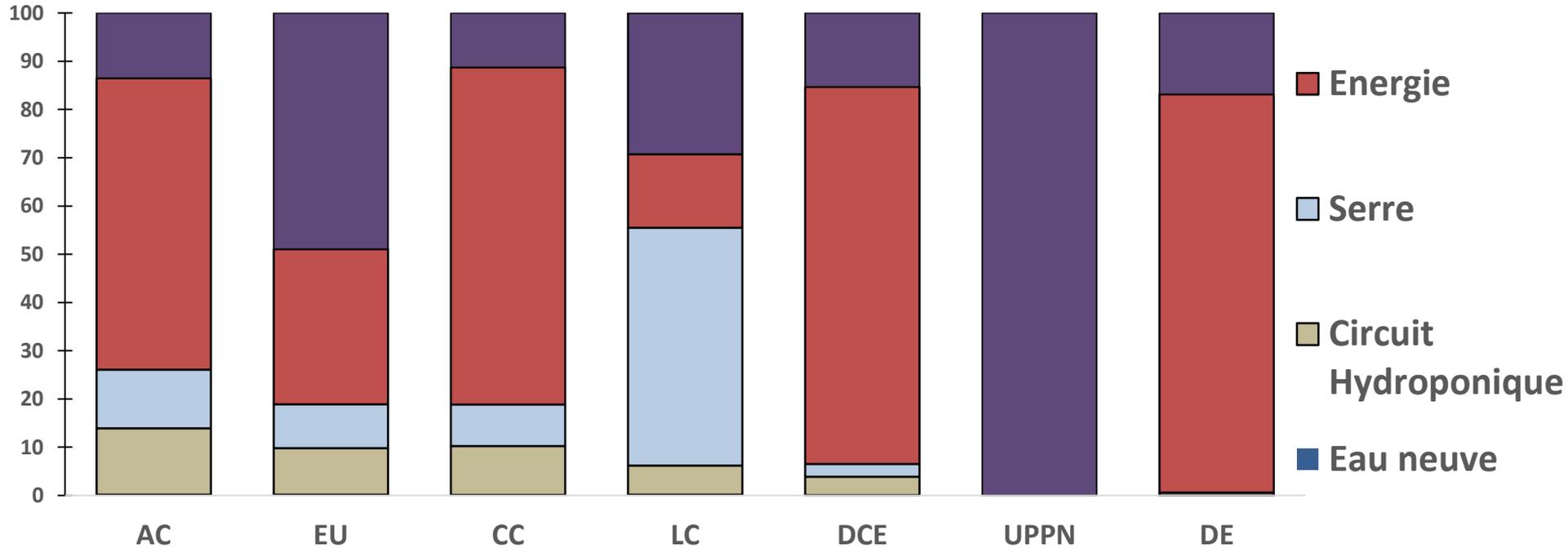
Carrefours de l'innovation
agricole



12 décembre 2019
Espace Toumaï | Poitiers

Contribution des processus liés à la production de salade en aquaponie pour chaque indicateur

Proportion de chaque processus (%)

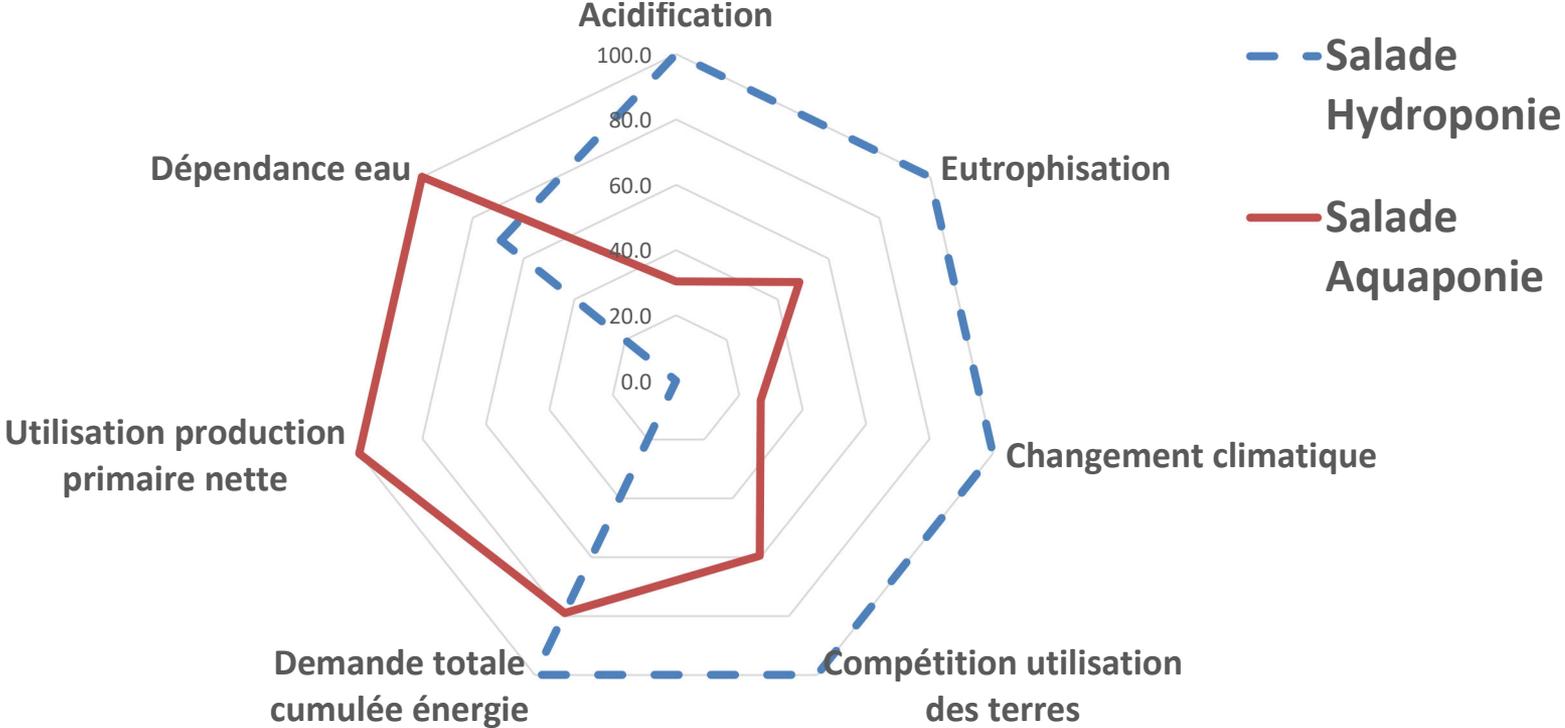


Carrefours de l'innovation
agricole



12 décembre 2019
Espace Toumaï | Poitiers

Bilan environnemental



Quelques conclusions

- **Systeme intéressant mais peu efficace en terme d'épuration de l'eau, difficulté pour équilibrer poissons et plantes**
 - **↘ des engrais de synthèse**
- ⇒ **amélioration des impacts : changement climatique, acidification, eutrophisation et compétition sur utilisation des terres**



Quelques conclusions

- Utilisation d'énergie et d'eau à améliorer
- Transfert d'impact : augmentation de la consommation en eau et utilisation de production primaire nette
- Nécessité d'utiliser une alimentation durable pour les poissons (sans farine ni huile de poissons)
- Valorisation des sédiments faiblement concentrés ?
- Le modèle économique est aussi à considérer ...





12 décembre 2019
Espace Toumaï | Poitiers