



HAL
open science

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

Christophe Jaeger, Pierre Foucard, Aurélien Tocqueville, Sarah Nahon, Joël
Aubin

► **To cite this version:**

Christophe Jaeger, Pierre Foucard, Aurélien Tocqueville, Sarah Nahon, Joël Aubin. L'aquaponie : Un modèle de complémentarité élevage-culture ?. Carrefours de l'innovation agronomique, INRA - ADEME, Dec 2019, Poitiers, France. hal-03888482

HAL Id: hal-03888482

<https://hal.inrae.fr/hal-03888482v1>

Submitted on 7 Dec 2022

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



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



12 décembre 2019
Espace Toumaï | Poitiers

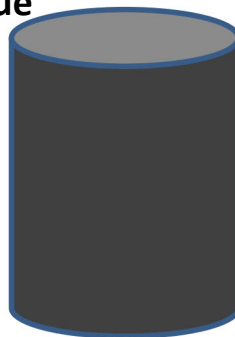
Introduction

- **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

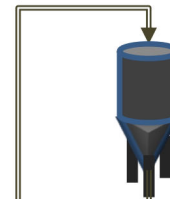
Filtre biologique
+ oxygénation



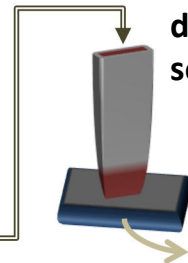
Bassins d'élevage des carpes



Bac de
décantation



Séchage
du
sédiment



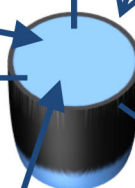
lixiviats

Filtre
UV

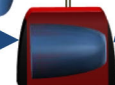


Eau neuve
200 l /kg alim/j

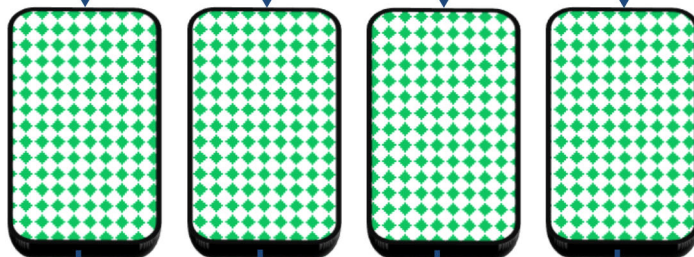
Bac collecteur



Filtre
tambour
rotatif



Eaux
usées



4 tables à marée avec
radeaux

surface: 4,8 m²/table

Volume d'eau : 550 l/table

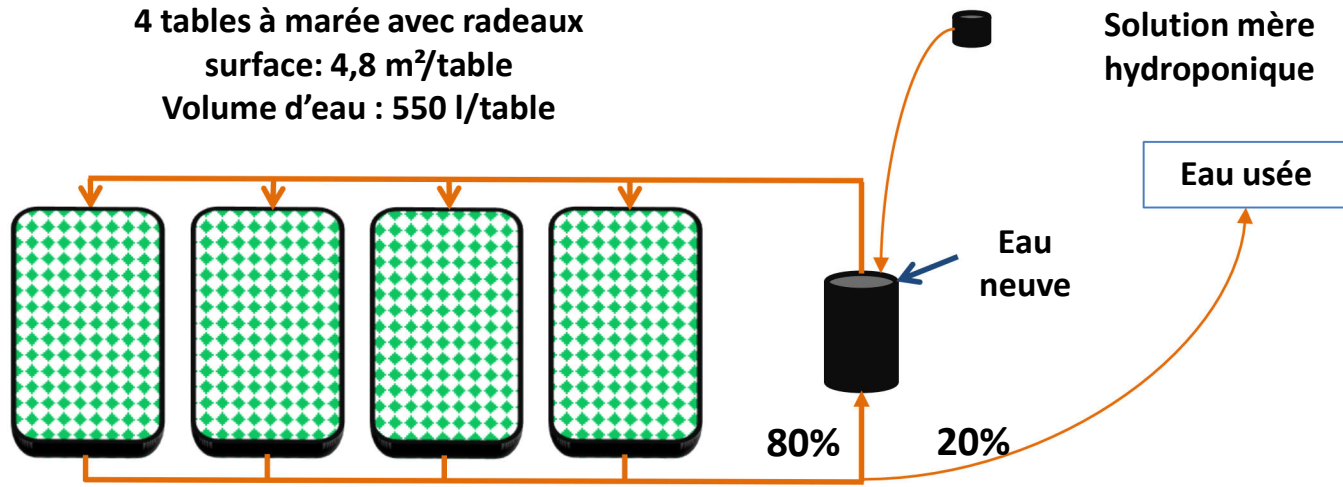


Carrefours de l'innovation
agricole



12 décembre 2019
Espace Toumaï | Poitiers

Système hydroponique étudié



Solution nutritive renouvelée une fois par semaine



Carrefours de l'innovation
agronomique



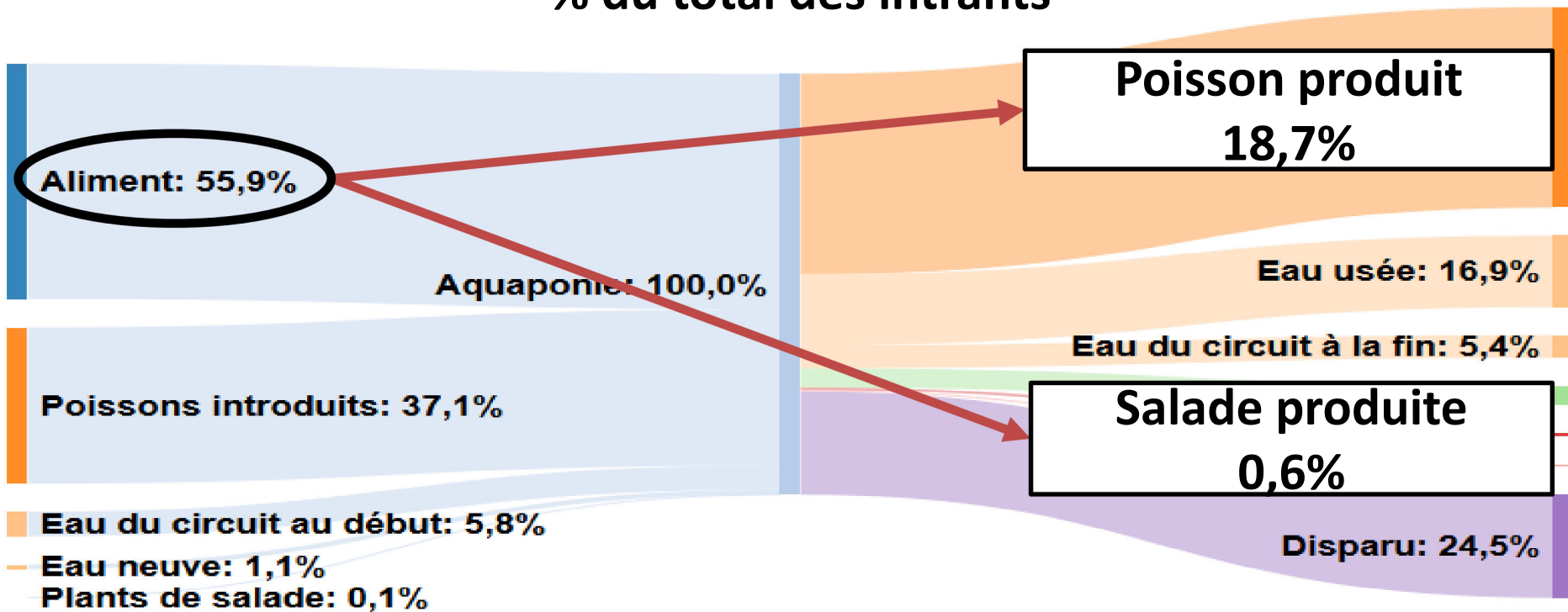
12 décembre 2019
Espace Toumaï | Poitiers

entrées

Bilan de l'azote

% du total des intrants

sorties



Carrefours de l'innovation
agricole

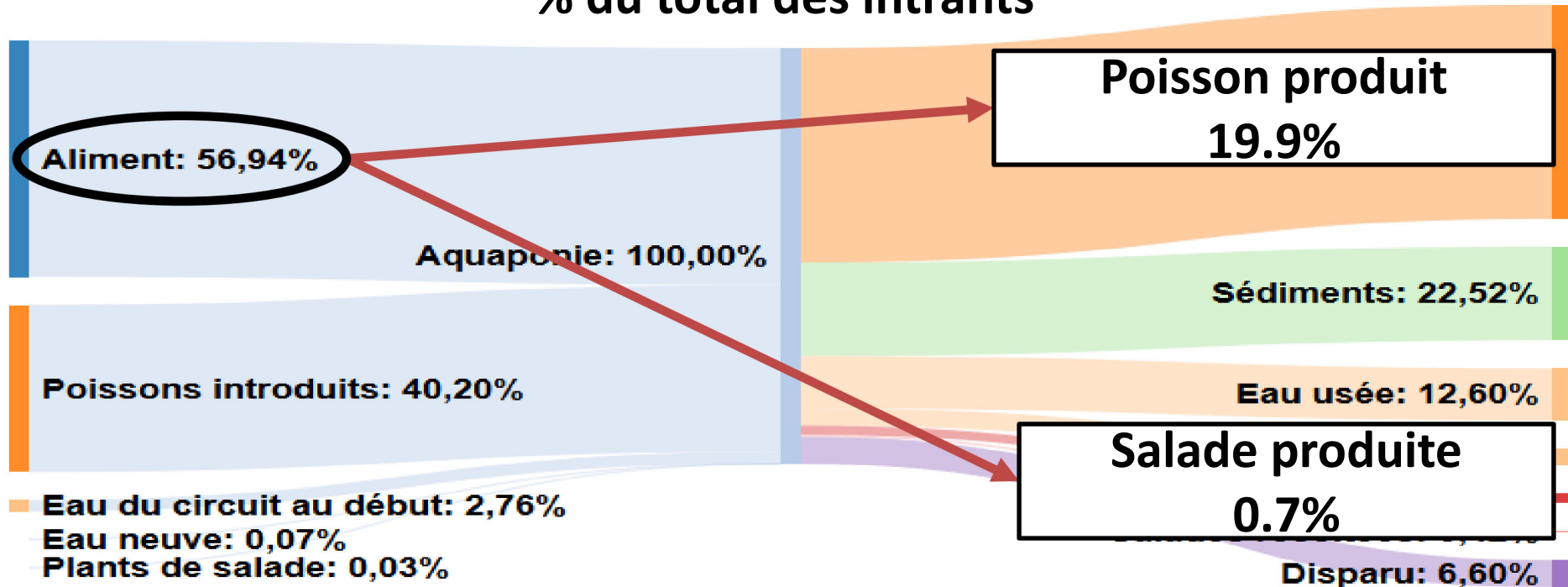


12 décembre 2019
Espace Toumaï | Poitiers

entrées

Bilan du Phosphore % du total des intrants

sorties



Carrefours de l'innovation
agricole



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 ,

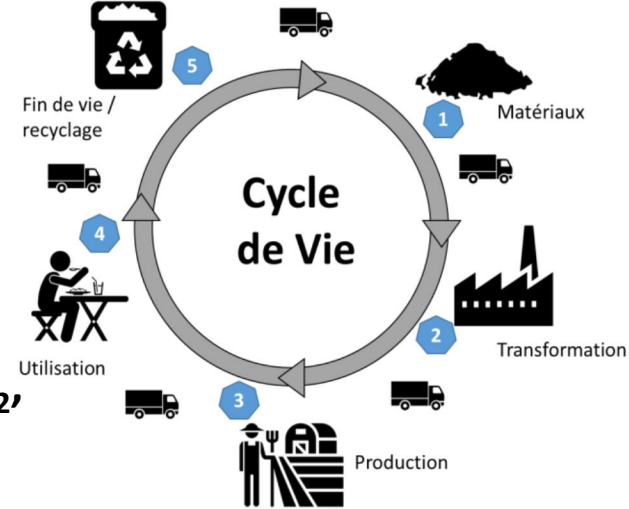


Diagramme des flux pour l'ACV de l'hydroponie

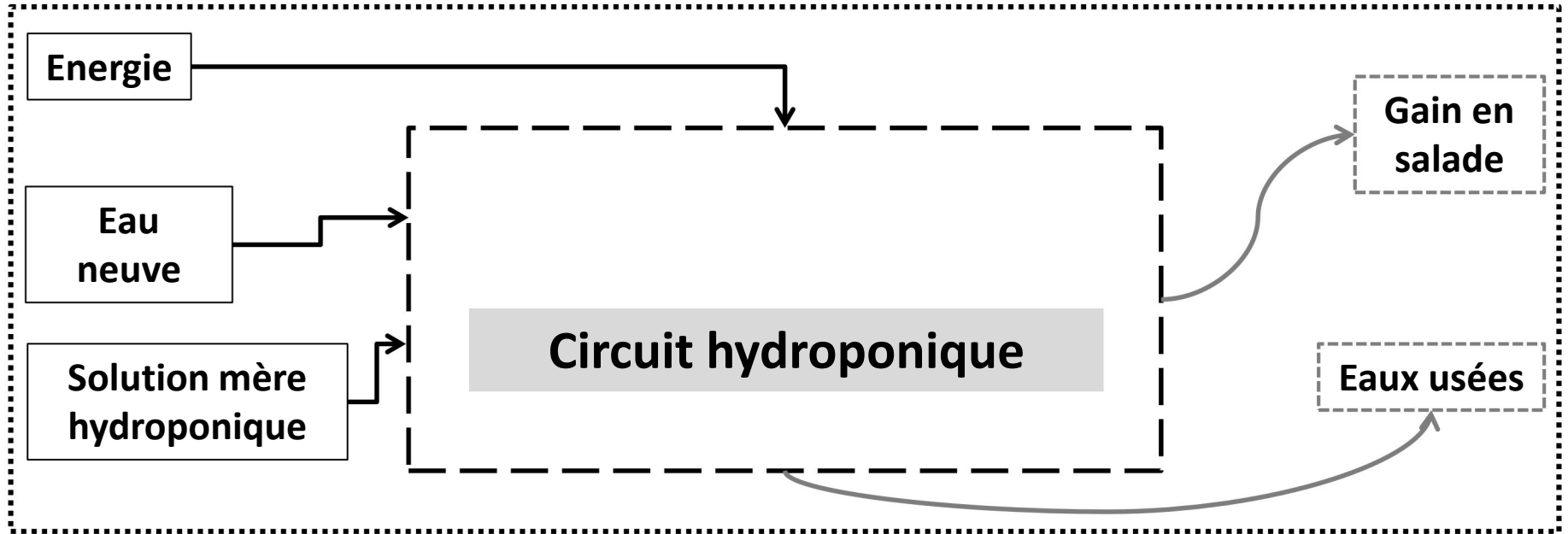
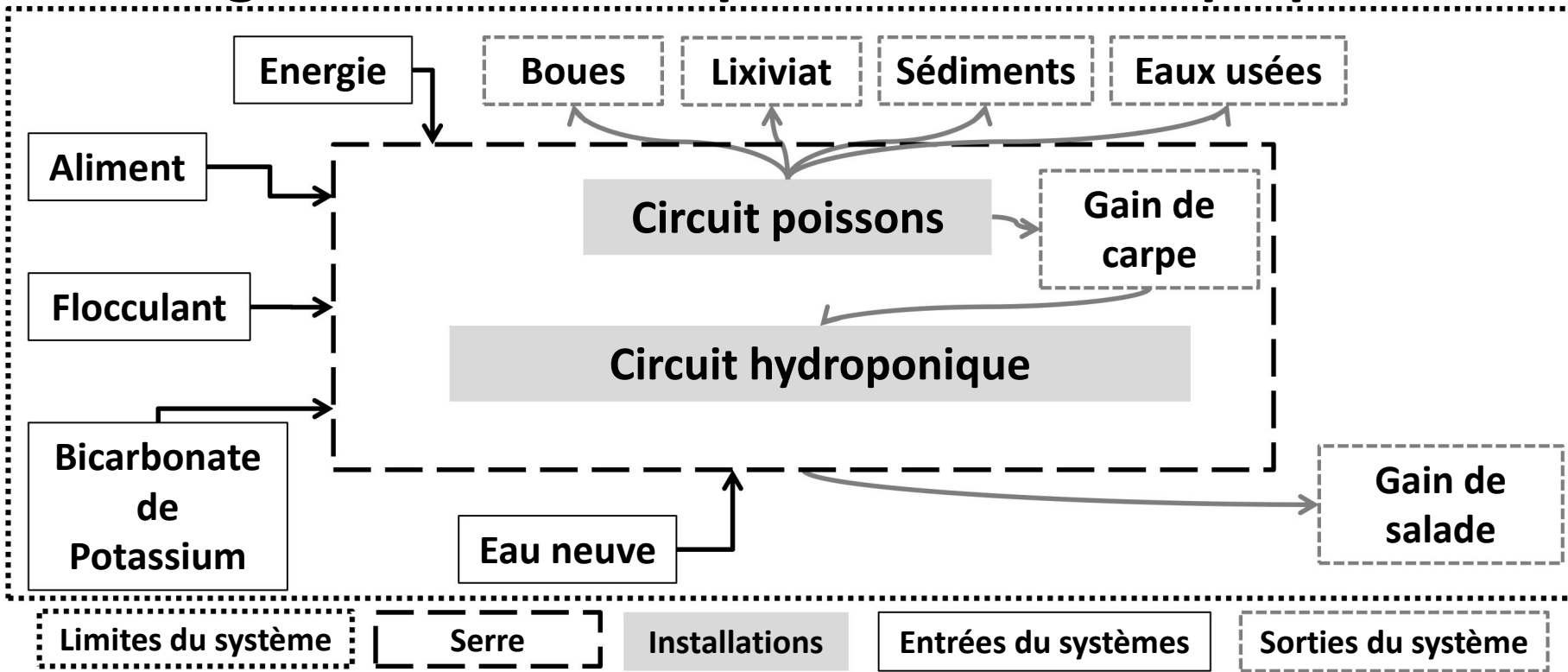
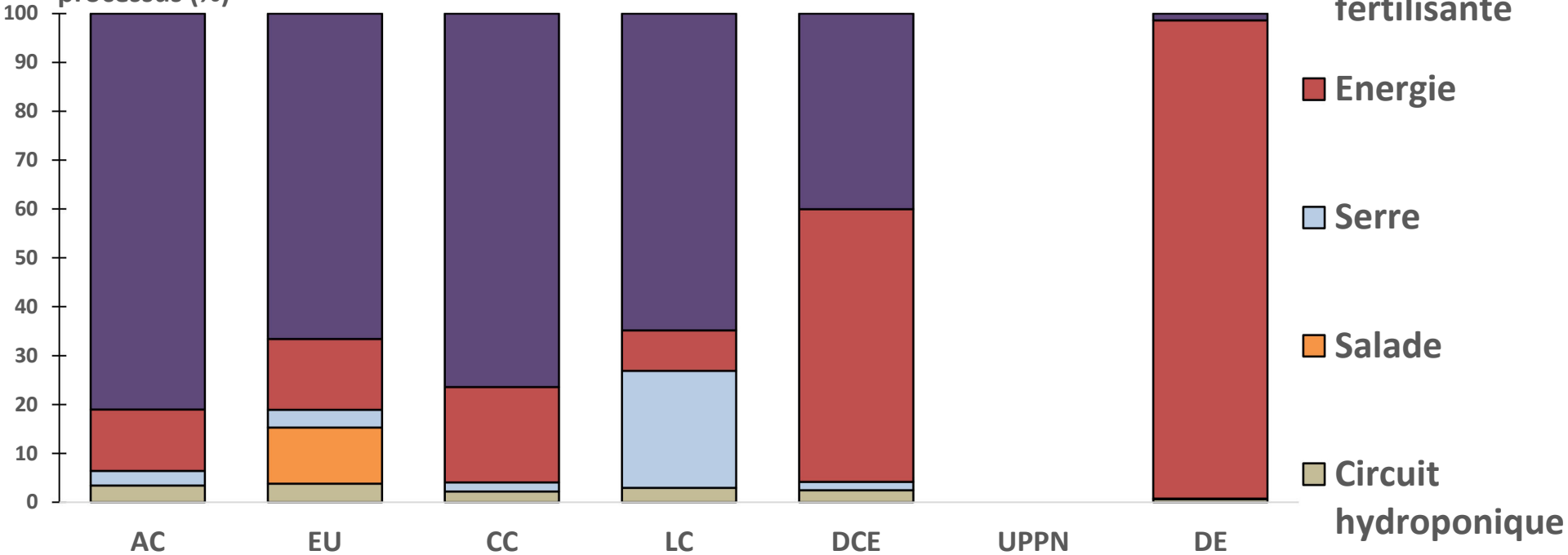


Diagramme des flux pour l'ACV de l'aquaponie



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

Proportion de chaque processus (%)



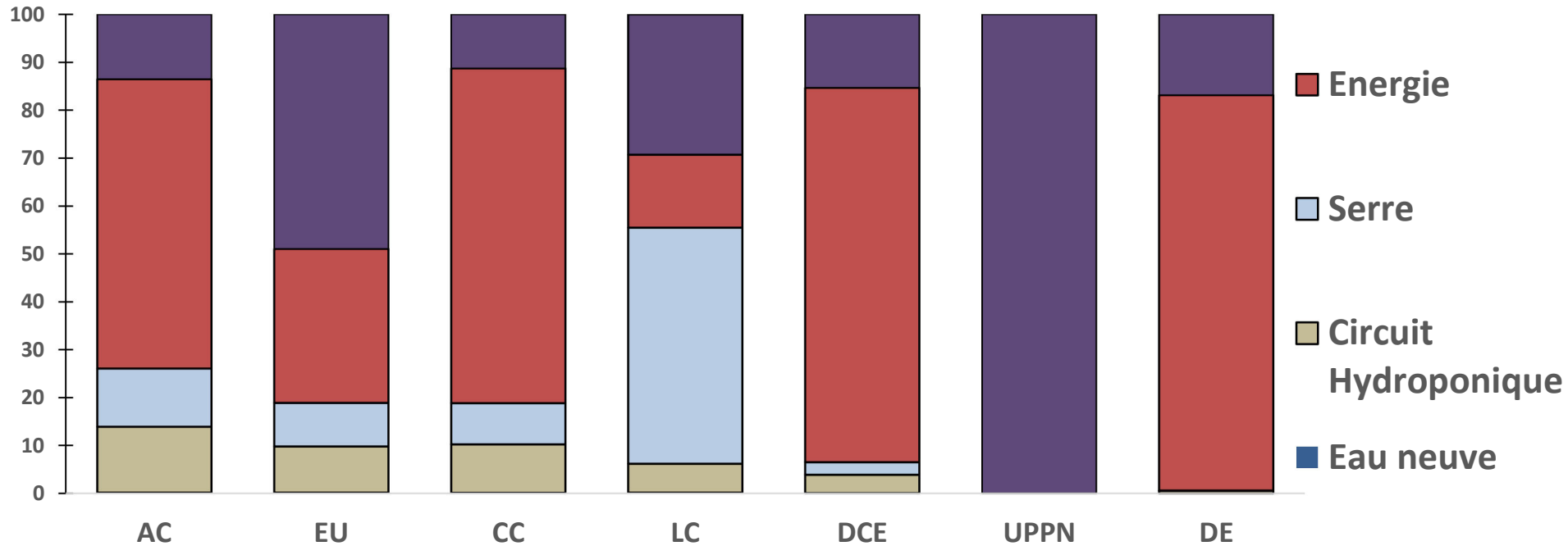
Carrefours de l'innovation
agricole



12 décembre 2019
Espace Toumaï | Poitiers

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

Proportion de chaque processus (%)

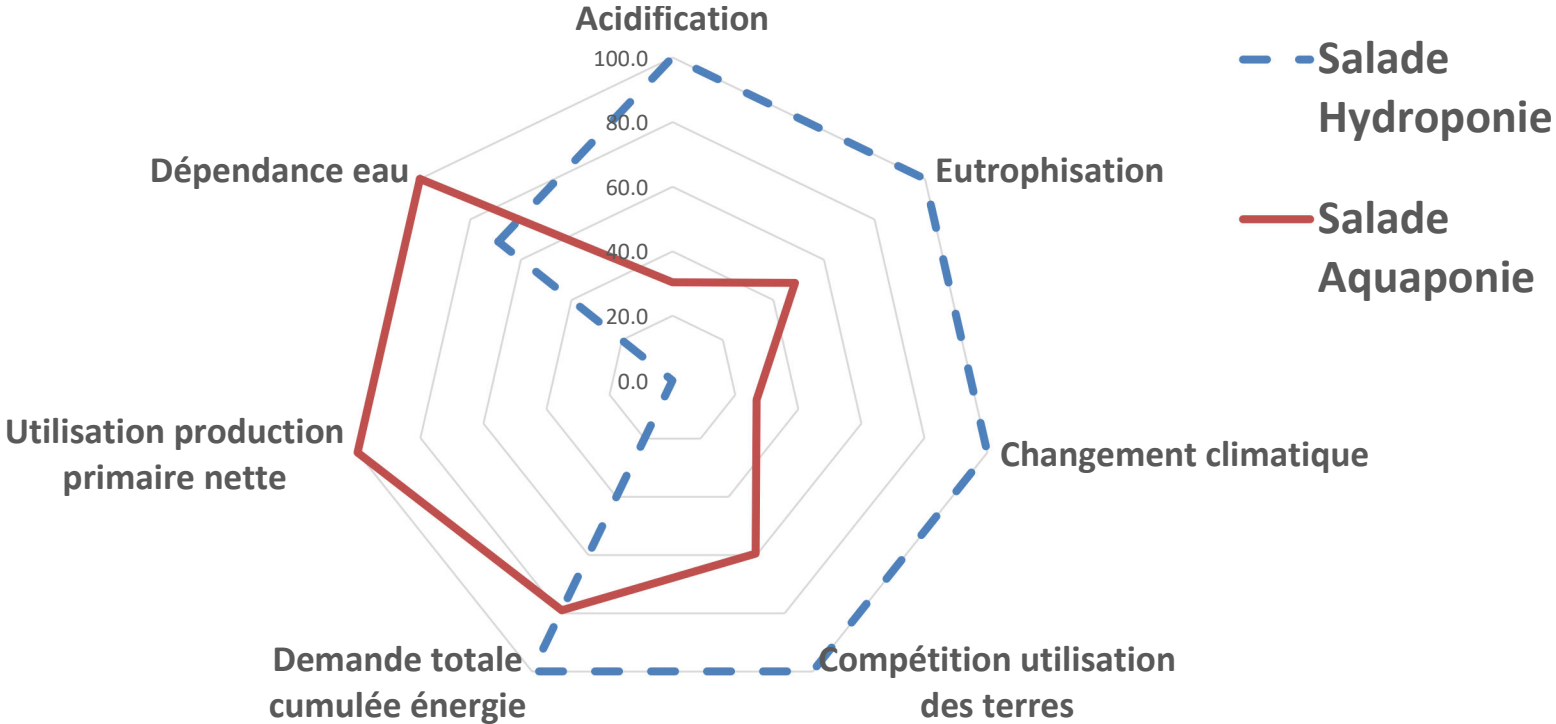


Carrefours de l'innovation
agronomique



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