

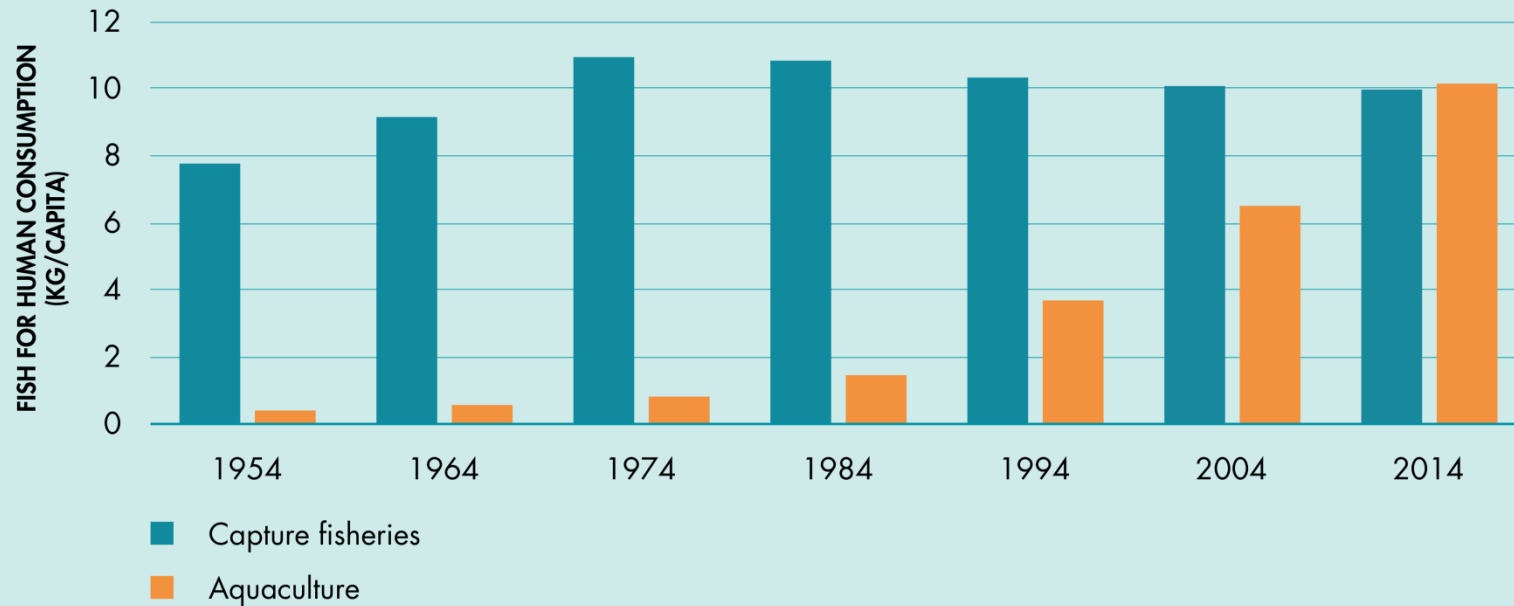
Etude du métabolisme des acides aminés chez la truite arc-en-ciel

Du transport des acides aminés à la formulation de nouveaux aliments

Florian Beaumatin, Junior Chair E2S-UPPA
UMR 1419 NuMeA

L'ESSOR DE L'AQUACULTURE

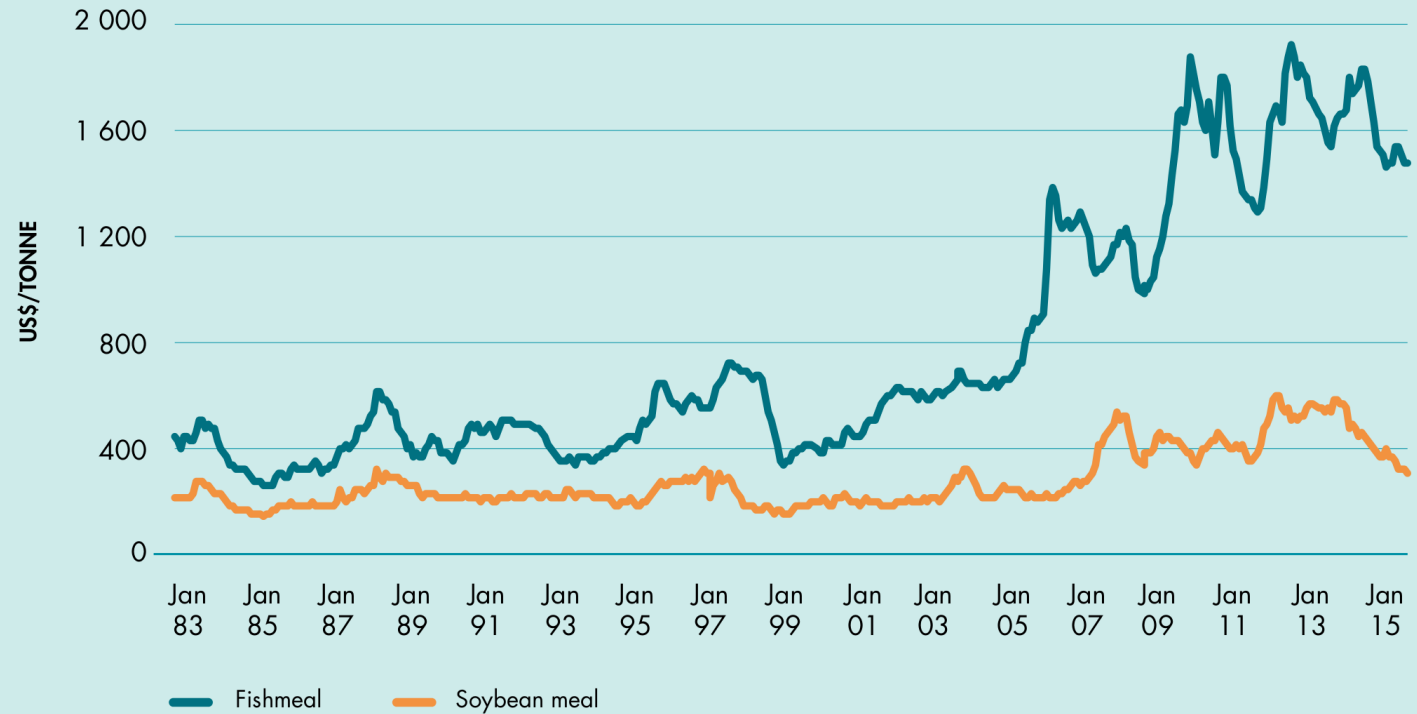
RELATIVE CONTRIBUTION OF AQUACULTURE AND CAPTURE FISHERIES TO FISH FOR HUMAN CONSUMPTION



« FAO. 2016. THE STATE OF WORLD FISHERIES AND AQUACULTURE »

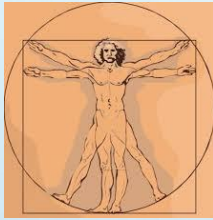
LES NOUVELLES PROBLÉMATIQUES DE L'AQUACULTURE

FISHMEAL AND SOYBEAN MEAL PRICES IN GERMANY AND THE NETHERLANDS



« FAO. 2016. THE STATE OF WORLD FISHERIES AND AQUACULTURE »

LA TRUITE, UNE ESPÈCE PARTICULIÈREMENT CONCERNÉE PAR CETTE PROBLÉMATIQUE



Repas = 15 % protéines



Acides Aminés



= 45 % protéines



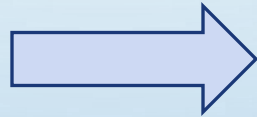
Acides aminés



Croissance et prolifération cellulaire

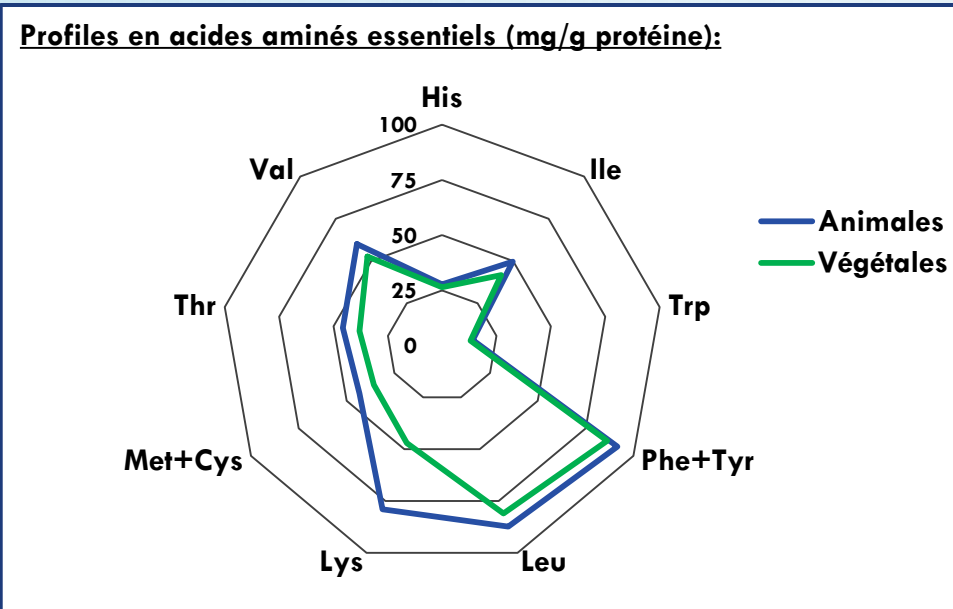
UNE STRATÉGIE À L'ESSAI:

Le remplacement des farines animales par des farines végétales



UNE STRATÉGIE À L'ESSAI:

Le remplacement des farines animales par des farines végétales



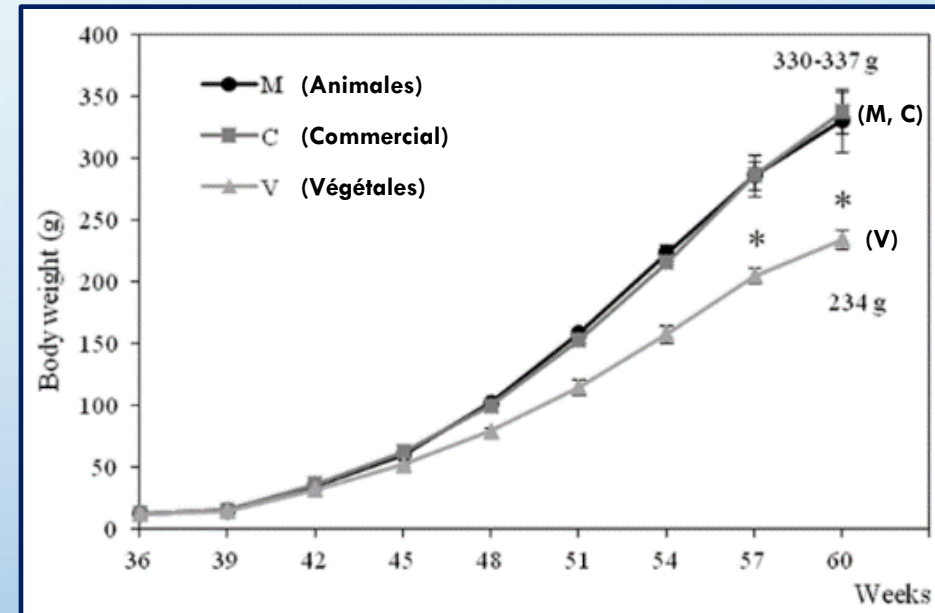
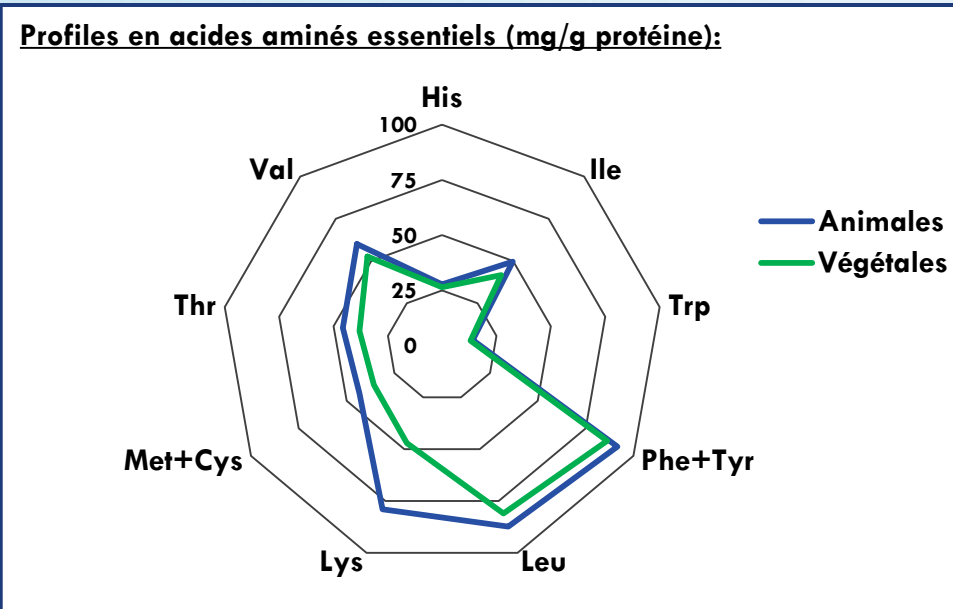
**Protéines végétales: déséquilibrées en AA essentiels
(ex: lysine)**



**Nécessité de compléter les aliments à base de
végétaux avec les AA manquants sous formes
purifiées**

UNE STRATÉGIE À L'ESSAI:

Le remplacement des farines animales par des farines végétales

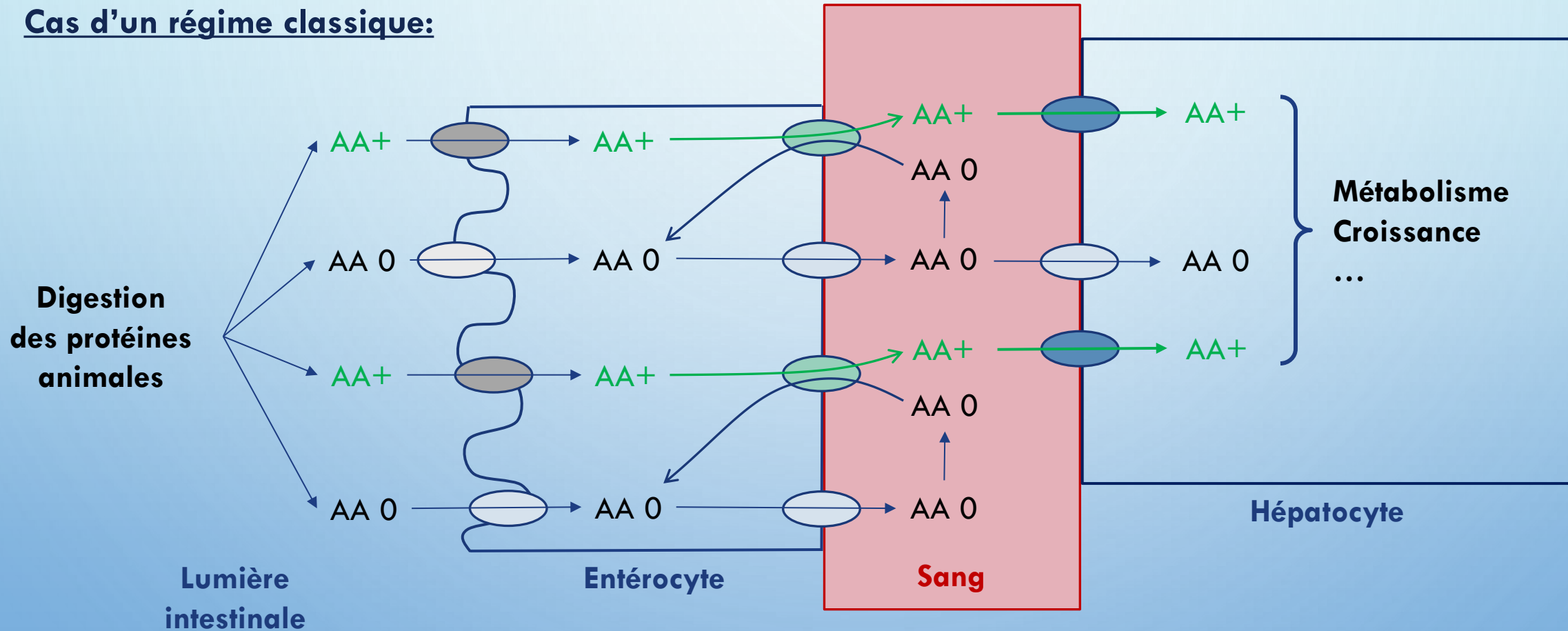


Lazzarotto et al. Plos One, 2018

NOTRE HYPOTHÈSE DE TRAVAIL:

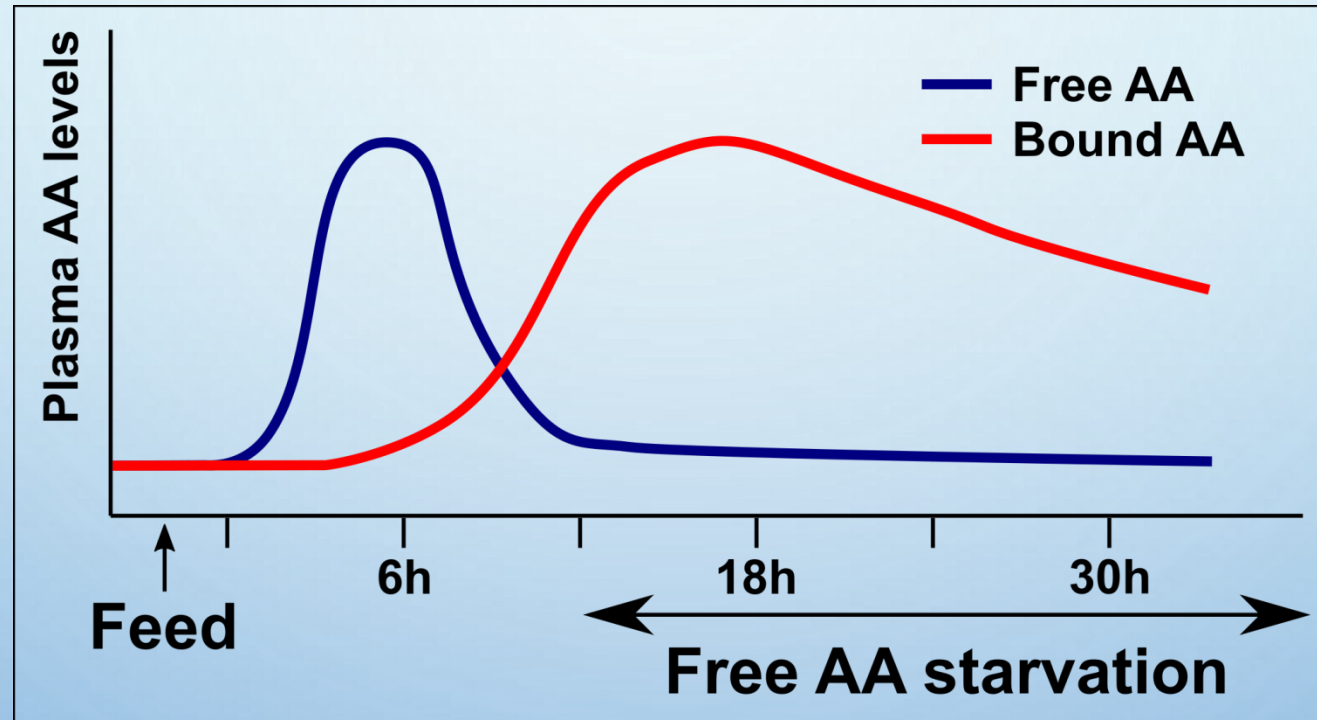
- Différence de bio-disponibilité des AA libres vs liés aux protéines

Cas d'un régime classique:



NOTRE HYPOTHÈSE DE TRAVAIL:

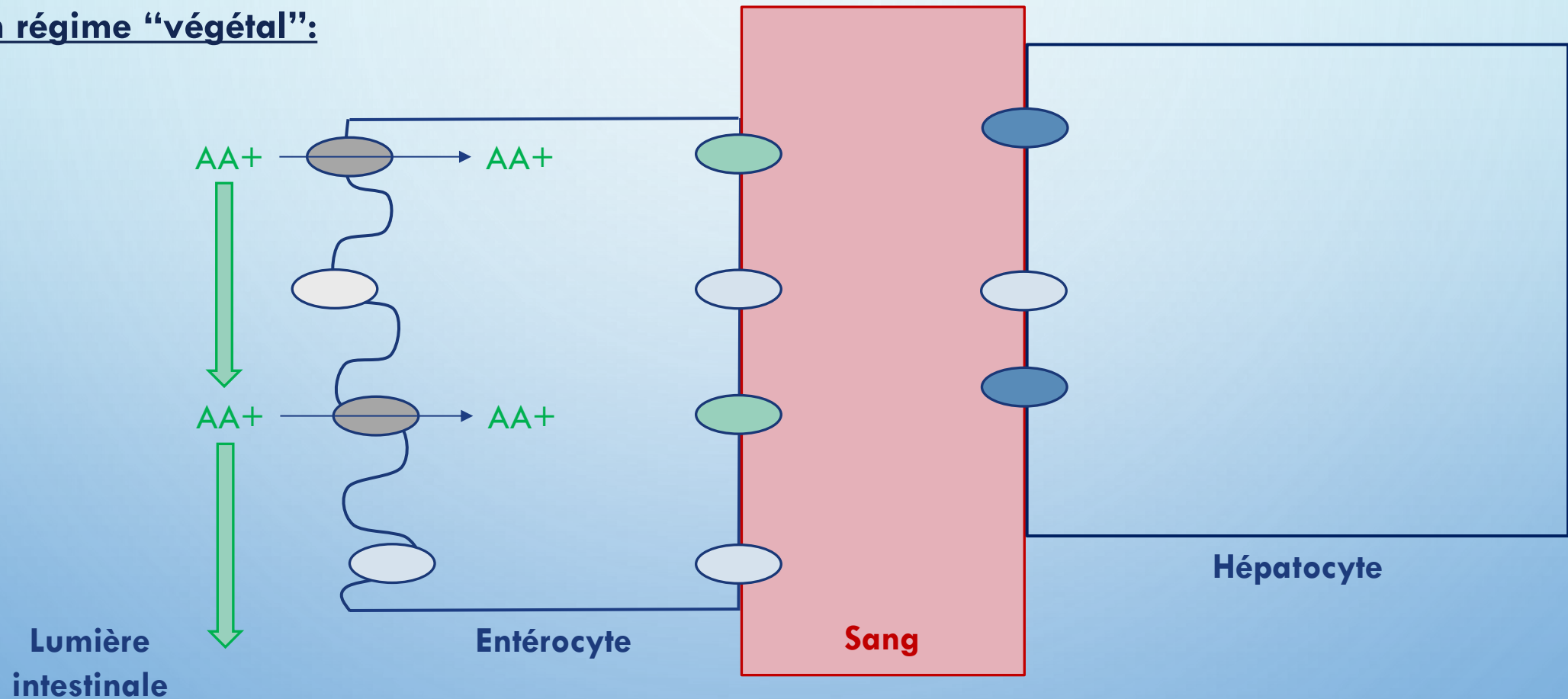
- **Différence de bio-disponibilité des AA libres vs liés aux protéines**



NOTRE HYPOTHÈSE DE TRAVAIL:

- Différence de bio-disponibilité des AA libres vs liés aux protéines

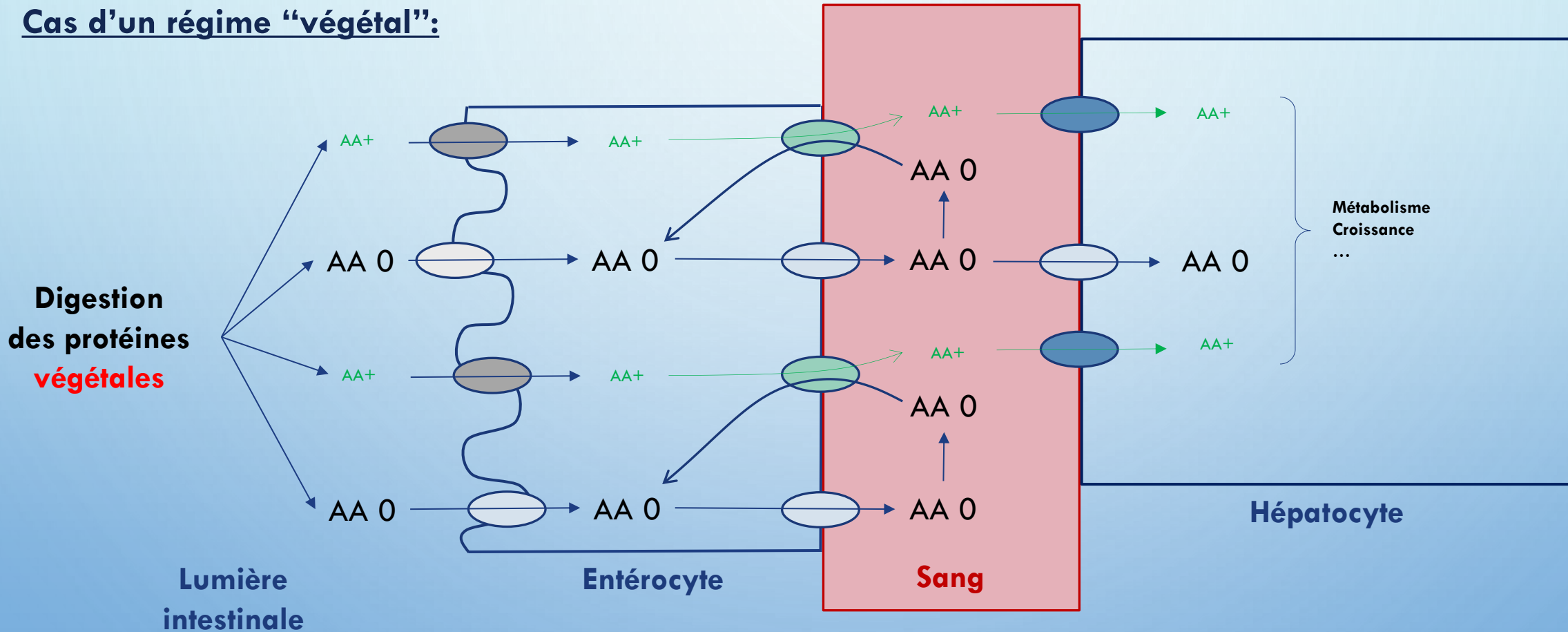
Cas d'un régime "végétal":



NOTRE HYPOTHÈSE DE TRAVAIL:

- Différence de bio-disponibilité des AA libres vs liés aux protéines

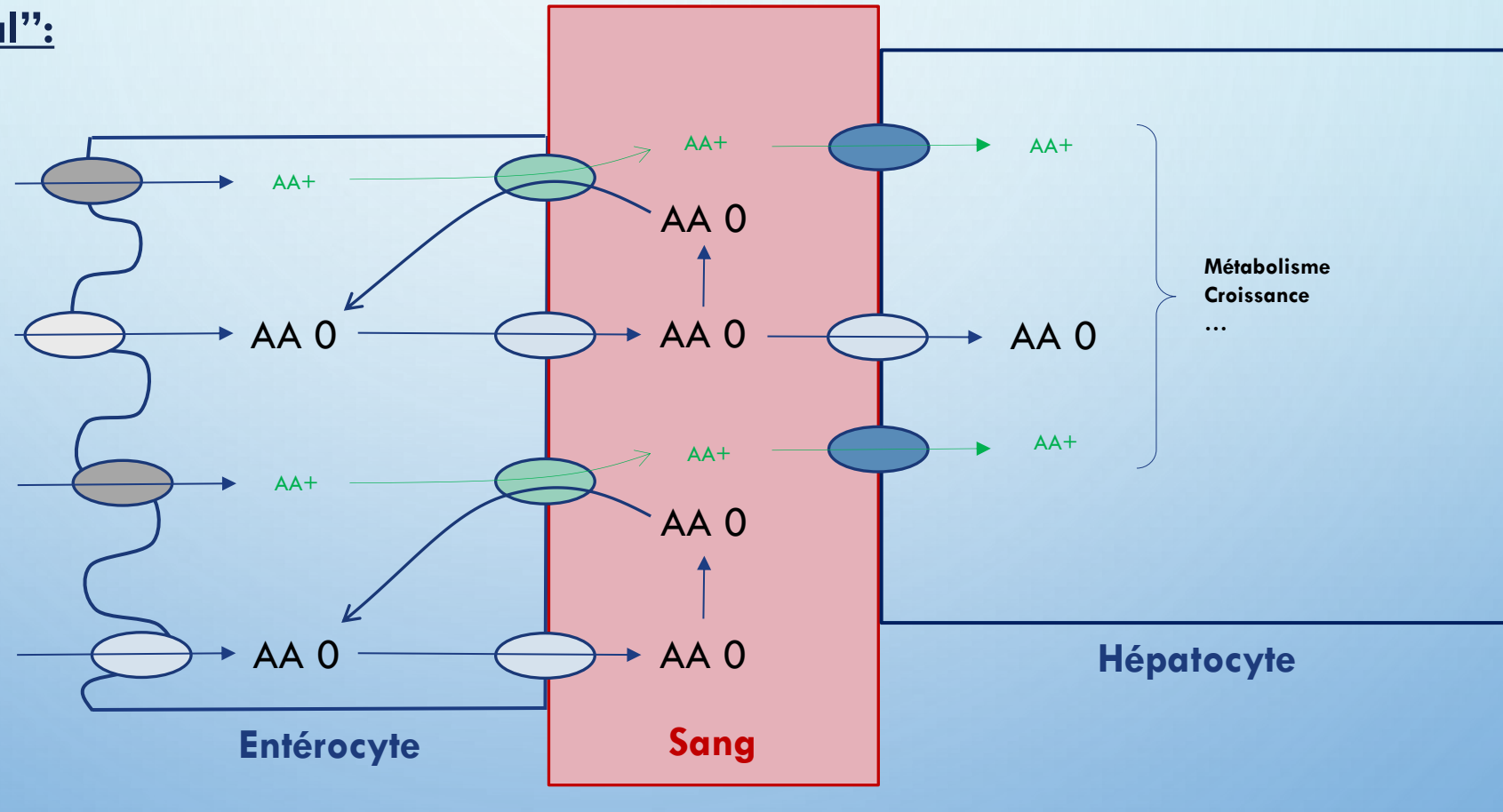
Cas d'un régime "végétal":



NOTRE HYPOTHÈSE DE TRAVAIL:

- Différence de bio-disponibilité des AA libres vs liés aux protéines

Cas d'un régime "végétal":



2 études indépendantes
menées au laboratoire:

Des régimes alimentaires
riches en végétaux et
supplémentés en AA+
induisent la surexpression
de γ -LAT2 et CAT-2

Lumière
intestinale

Entérocyte

Sang

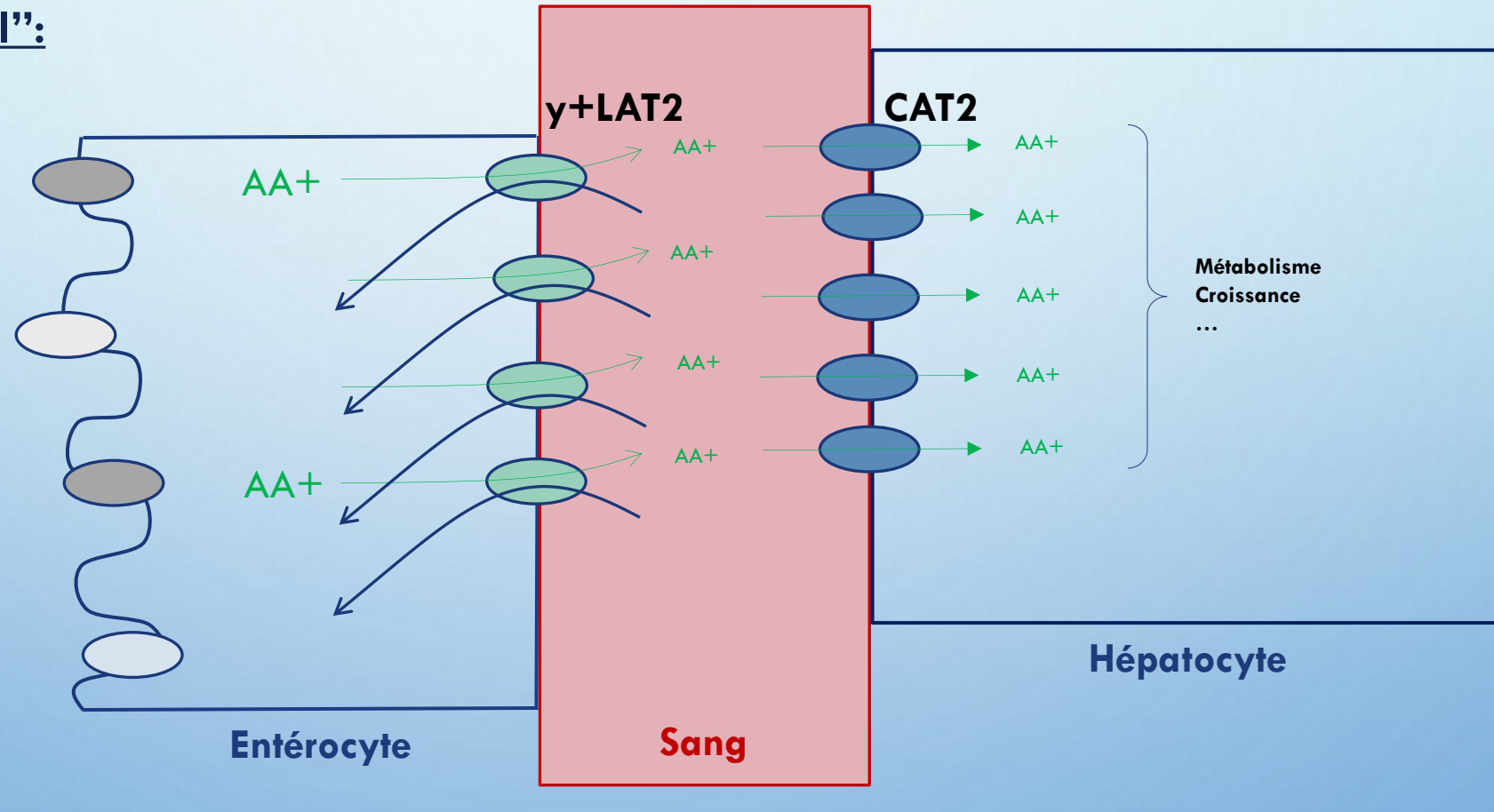
Hépatocyte

Métabolisme
Croissance
...

NOTRE HYPOTHÈSE DE TRAVAIL:

- Différence de bio-disponibilité des AA libres vs liés aux protéines

Cas d'un régime "végétal":



2 études indépendantes
menées au laboratoire:

Des régimes alimentaires
riches en végétaux et
supplémentés en AA+
induisent la surexpression
de γ +LAT2 et CAT-2

Lumière
intestinale

Entérocyte

Sang

Hépatocyte

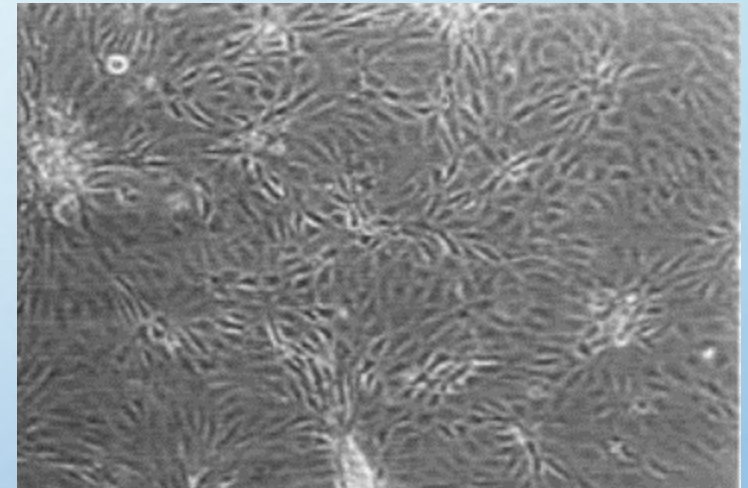
Métabolisme
Croissance
...

STRATÉGIE DE RECHERCHES

Approches *in vitro* utilisant des lignées cellulaires issues:

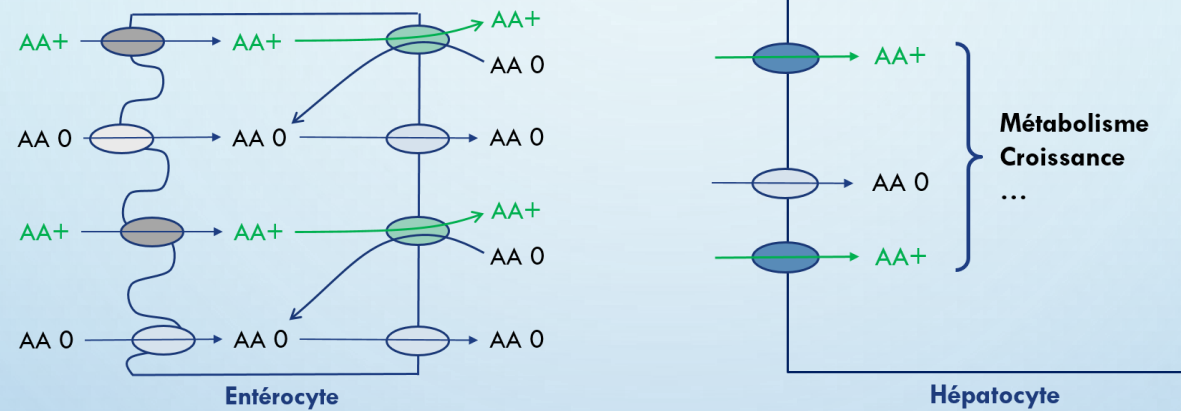
1) de l'intestin (RTgutGC)

2) et de foies de truites (3 lignées: RTH-149, SOB-15 et RTL-W1)



STRATÉGIE DE RECHERCHES

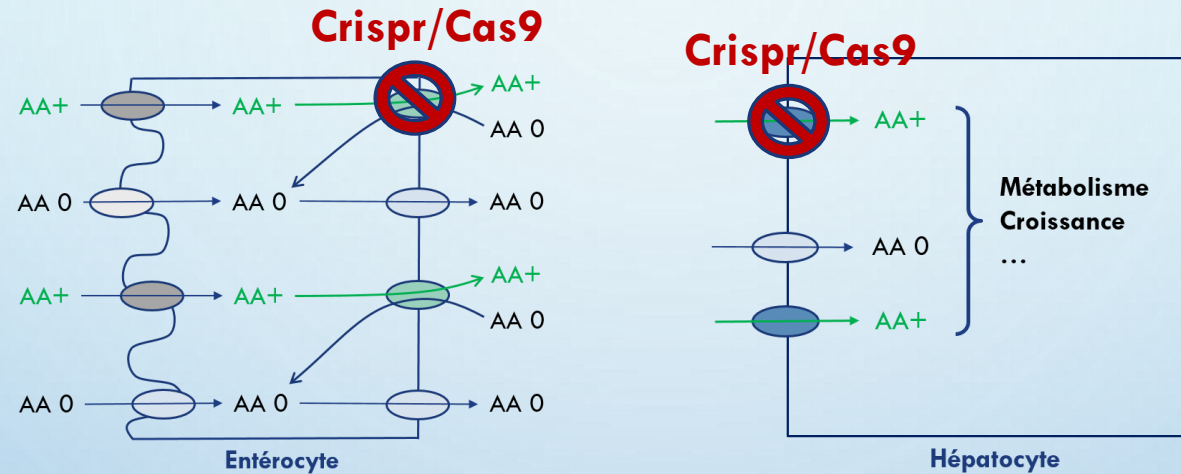
1- Caractérisation des transporteurs d'AA⁺ dans les entérocytes et les hépatocytes



- 1) Niveaux d'expression des transporteurs d'AA⁺ dans les lignées vs les tissus de truites

STRATÉGIE DE RECHERCHES

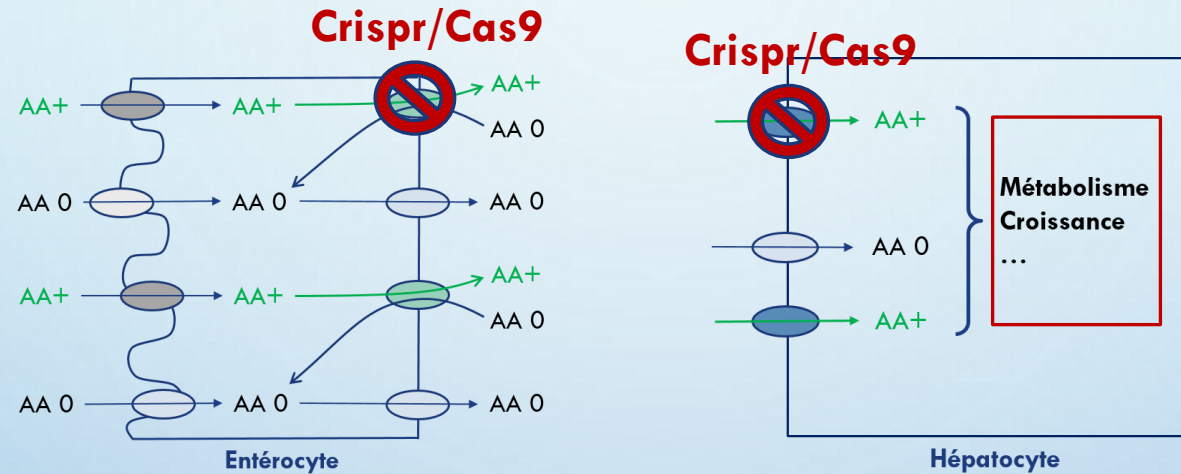
1- Caractérisation des transporteurs d'AA+ dans les entérocytes et les hépatocytes



- 1) Niveaux d'expression des transporteurs d'AA+ dans les lignées vs les tissus de truites
- 2) Invalidation (Crispr/cas9) et caractérisation (activités, spécificités...) des transporteurs ciblés

STRATÉGIE DE RECHERCHES

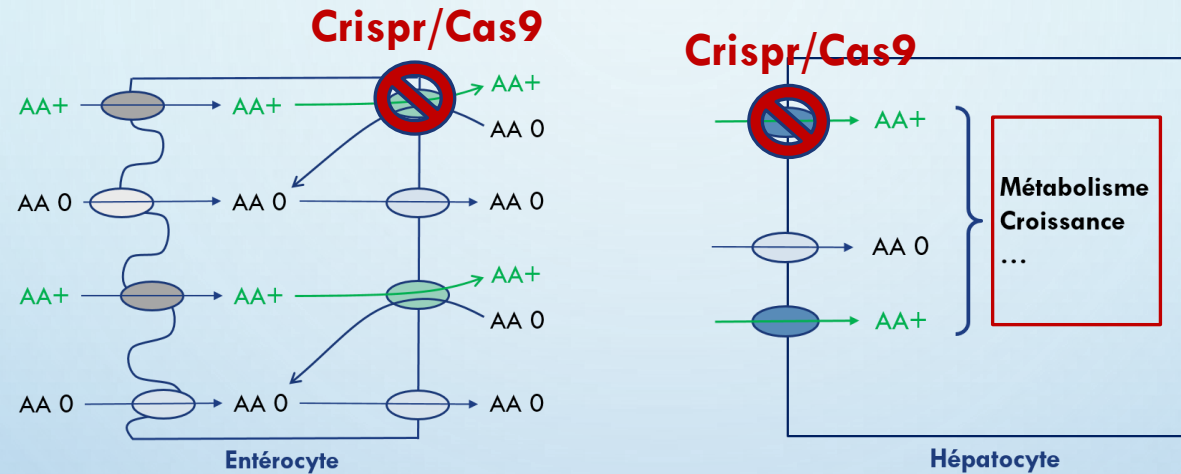
1- Caractérisation des transporteurs d'AA+ dans les entérocytes et les hépatocytes



- 1) Niveaux d'expression des transporteurs d'AA+ dans les lignées vs les tissus de truites
- 2) Invalidation (Crispr/cas9) et caractérisation (activités, spécificités...) des transporteurs ciblés
- 3) Conséquences de l'invalidation spécifique des transporteurs sur le métabolisme et la croissance cellulaire

STRATÉGIE DE RECHERCHES

1- Caractérisation des transporteurs d'AA+ dans les entérocytes et les hépatocytes



- 1) Niveaux d'expression des transporteurs d'AA+ dans les lignées vs les tissus de truites
- 2) Invalidation (Crispr/cas9) et caractérisation (activités, spécificités...) des transporteurs ciblés
- 3) Conséquences de l'invalidation spécifique des transporteurs sur le métabolisme et la croissance cellulaire



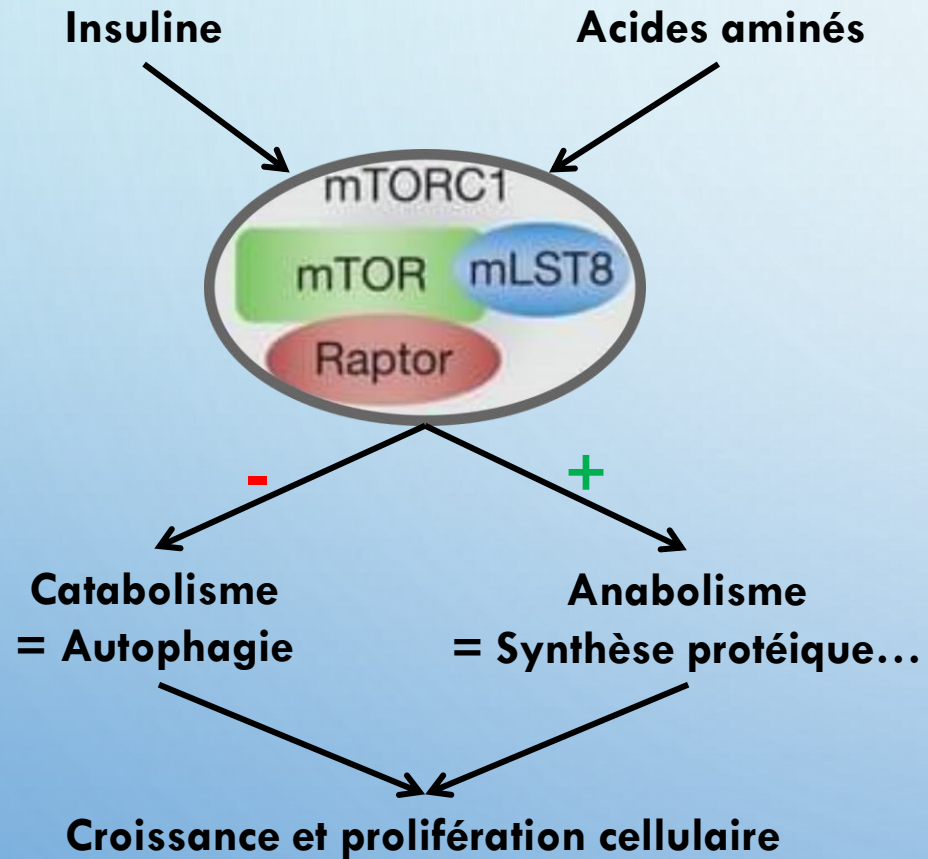
Relations entre conditions nutritives et efficacité d'absorption des nutriments chez la truite

STRATÉGIE DE RECHERCHES

2- Caractérisation de la voie de mTOR dépendante des AA dans les entérocytes et les hépatocytes

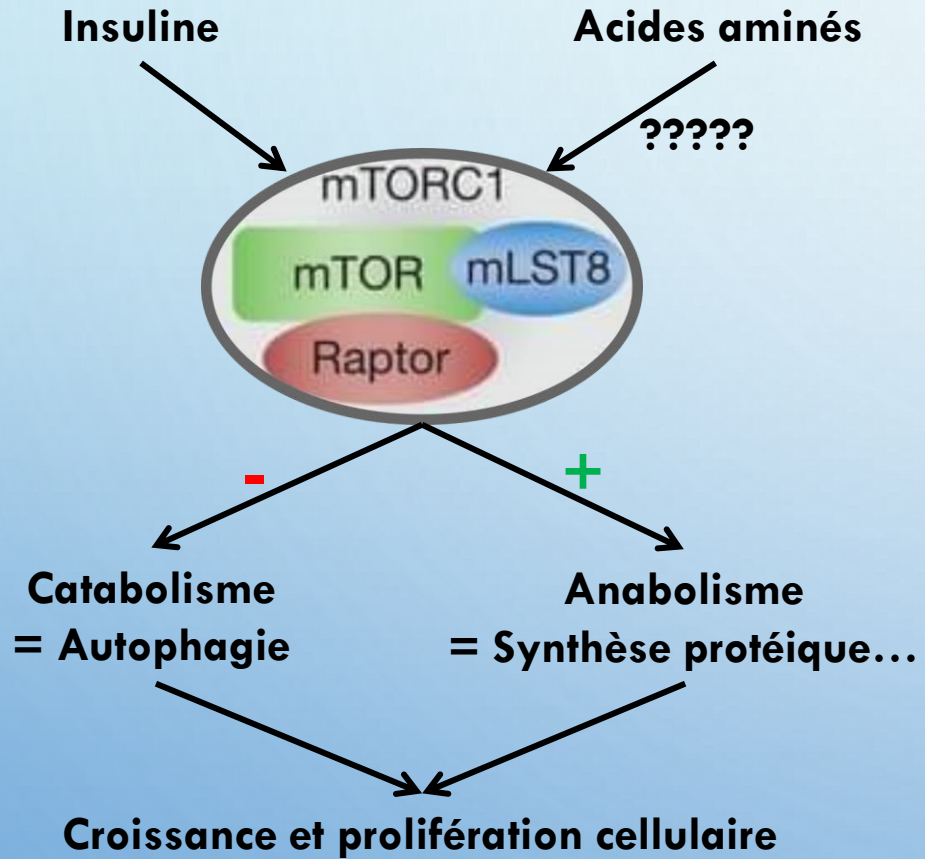
STRATÉGIE DE RECHERCHES

2- Caractérisation de la voie de mTOR dépendante des AA dans les entérocytes et les hépatocytes



STRATÉGIE DE RECHERCHES

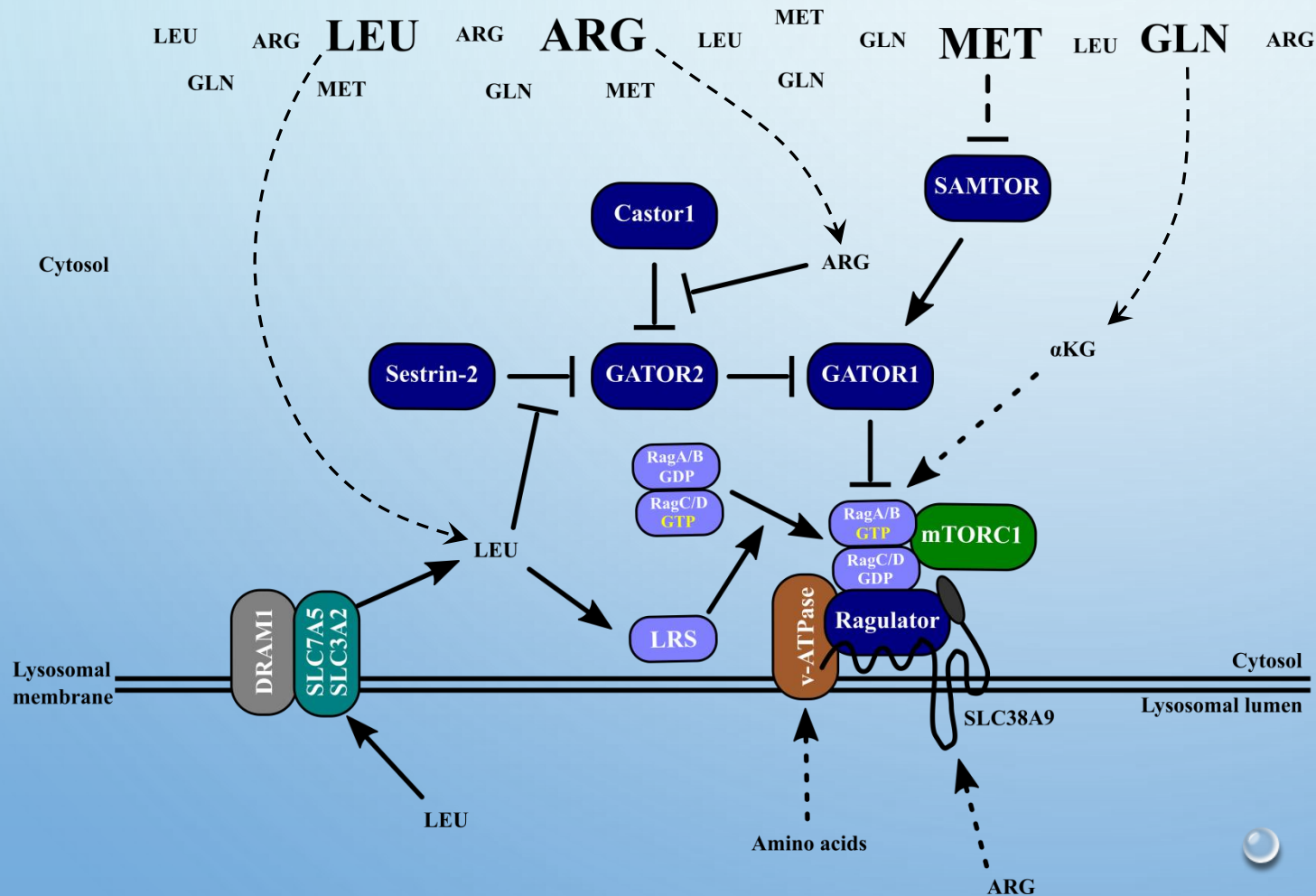
2- Caractérisation de la voie de mTOR dépendante des AA dans les entérocytes et les hépatocytes



Quels sont les acteurs moléculaires permettant l'activation de mTOR par les AA?

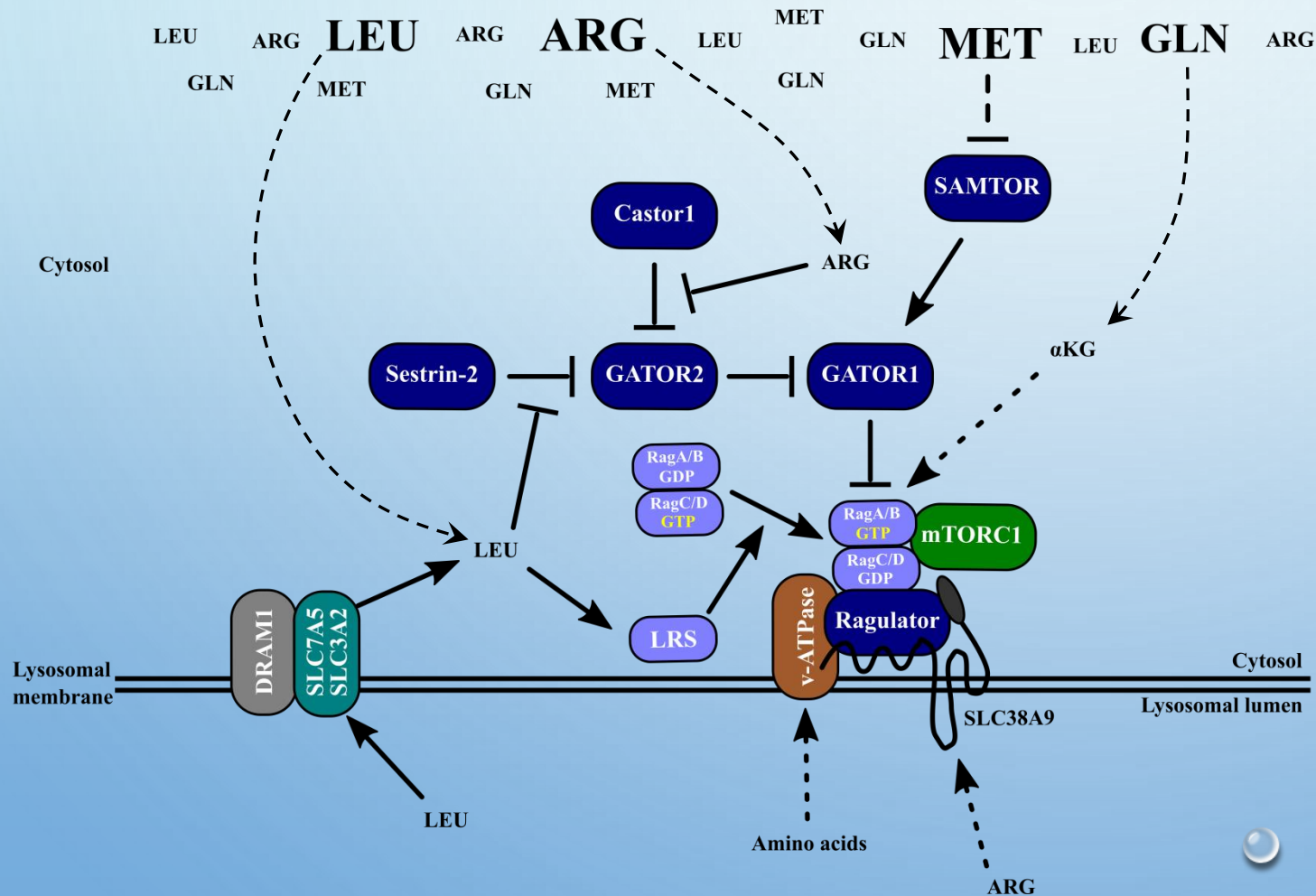
STRATÉGIE DE RECHERCHES

2- Caractérisation de la voie de mTOR dépendante des AA dans les entérocytes et les hépatocytes



STRATÉGIE DE RECHERCHES

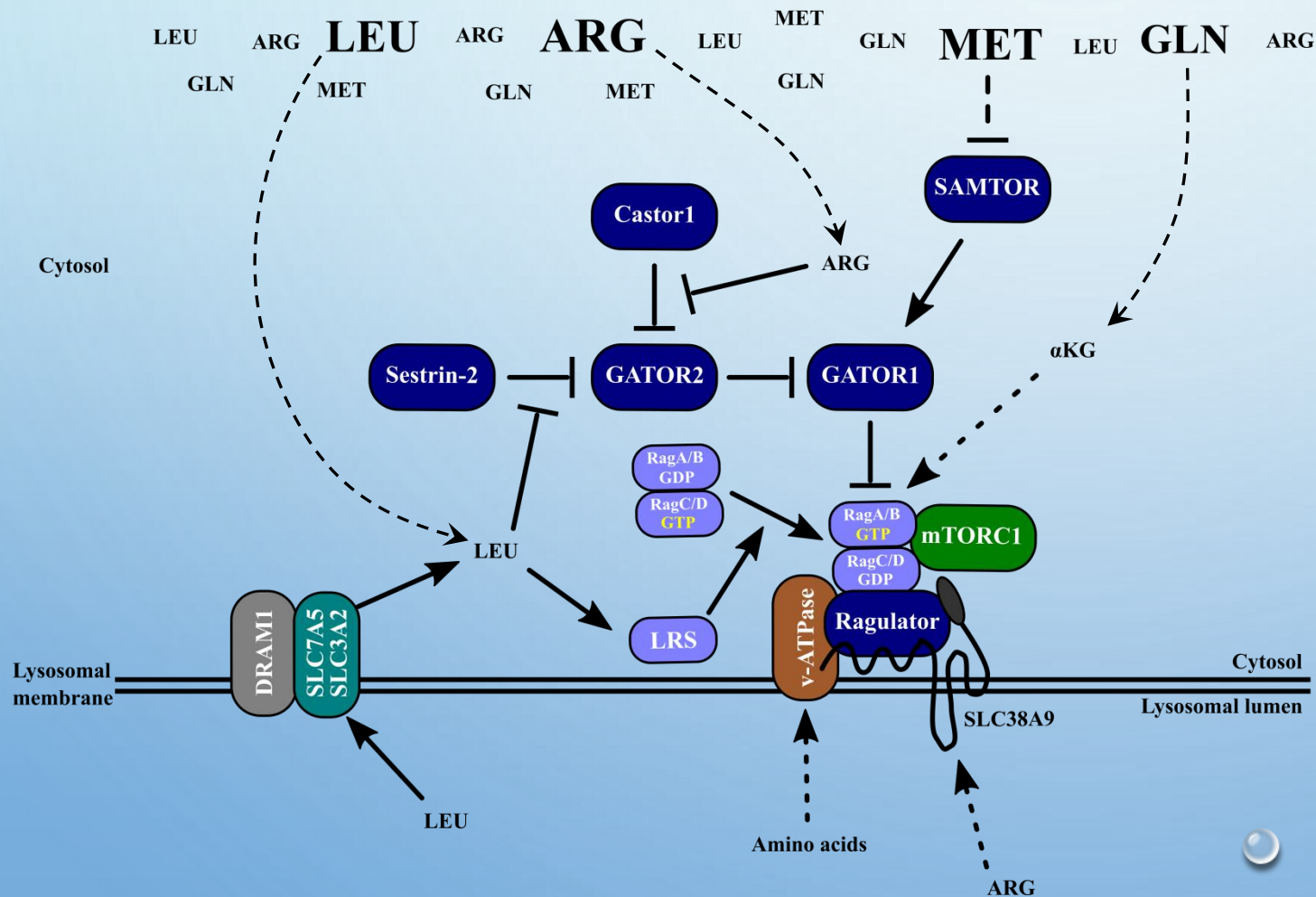
2- Caractérisation de la voie de mTOR dépendante des AA dans les entérocytes et les hépatocytes



- 1) Est-ce que cette voie est conservée chez la truite?
- 2) Quels sont les niveaux d'expression des régulateurs positifs ou négatifs de mTOR dans les lignées de truites?
- 3) Quelles sont les conditions nutritives permettant l'activation de mTOR? (Quels AA? Quelles concentrations?)

STRATÉGIE DE RECHERCHES

2- Caractérisation de la voie de mTOR dépendante des AA dans les entérocytes et les hépatocytes



- 1) Est-ce que cette voie est conservée chez la truite?
- 2) Quels sont les niveaux d'expression des régulateurs positifs ou négatifs de mTOR dans les lignées de truites?
- 3) Quelles sont les conditions nutritives permettant l'activation de mTOR? (Quels AA? Quelles concentrations?)

➔ Relations mTOR et nutrition chez la truite

L'équipe ASM: Amino acid Sensing of MTOR



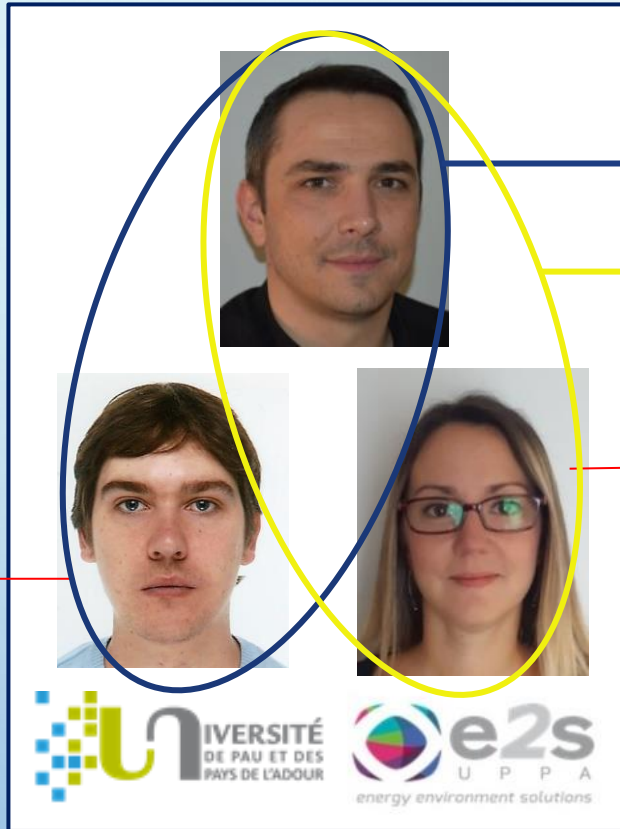
Karine Pinel
(Post doc)



Guillaume Morin (PhD)



L'équipe ASM: Amino acid Sensing of MTOR



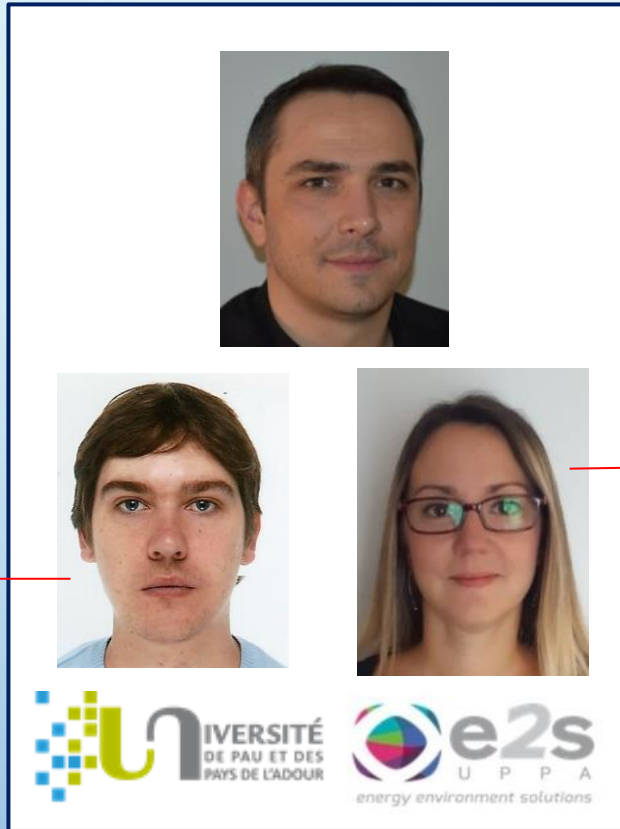
Les transporteurs d'AA chez la truite

Les régulateurs de mTOR chez la truite

Karine Pinel
(Post doc)

Guillaume Morin (PhD)

LES PROJETS EN COURS



Karine Pinel
(Post doc)



Guillaume Morin (PhD)

Fonctionnement: 20 k€ / an

Projet DREAM: CI PHASE INRA 2019, 20 k€, 1 an



Projet MeTeOR: Négociations avec Evonik, 110 k€, 2 ans



Projet CAAT-TROUT: ANR JC/JC 2019, 350 k€, 4 ans



Projet Européen: AquaExcel, en cours de discussions



LES PROJETS EN COURS

Projet DREAM: CI PHASE INRA 2019, 20 k€, 1 an



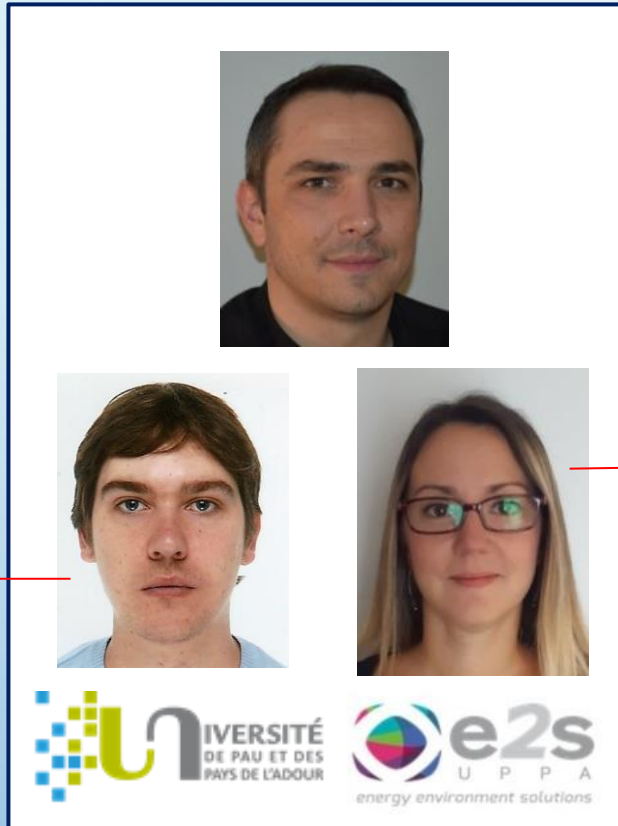
Projet MeTeOR: Négociations avec Evonik, 110 k€, 2 ans



Projet CAAT-TROUT: ANR JC/JC 2019, 350 k€, 4 ans



Projet Européen: AquaExcel, en cours de discussions



Karine Pinel
(Post doc)

Guillaume Morin (PhD)

Fonctionnement: 20 k€ / an

Collaborations:

I.Seiliez (NuMeA, INRA),

M.Priault (IBGC, CNRS),

R. Lobinski (IPREM, CNRS)



CONCLUSIONS / PERSPECTIVES

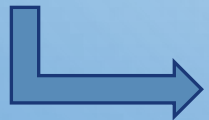
- 1) **Identifier les transporteurs d'AA et les régulateurs de mTOR exprimés chez la truite et notamment dans l'intestin et le foie**
- 2) **Caractériser *in vitro* ces acteurs moléculaires (activités, spécificités de transport, régulation par les nutriments...)**
- 3) **Evaluer les conséquences de leurs dérégulations sur la physiologie cellulaire (métabolisme/signalisation)**

CONCLUSIONS / PERSPECTIVES

- 1) **Identifier les transporteurs d'AA et les régulateurs de mTOR exprimés chez la truite et notamment dans l'intestin et le foie**
- 2) **Caractériser *in vitro* ces acteurs moléculaires (activités, spécificités de transport, régulation par les nutriments...)**
- 3) **Evaluer les conséquences de leurs dérégulations sur la physiologie cellulaire (métabolisme/signalisation)**



- 4) **Concevoir de nouveaux aliments à base de végétaux qui assurent une croissance optimale des truites**



Développer une aquaculture durable et éco-responsable (Objectifs E2S)

MERCI À

E2S-UPPA:

G. Pijaudier-Cabot

C. Nardin

...



UMR1419:

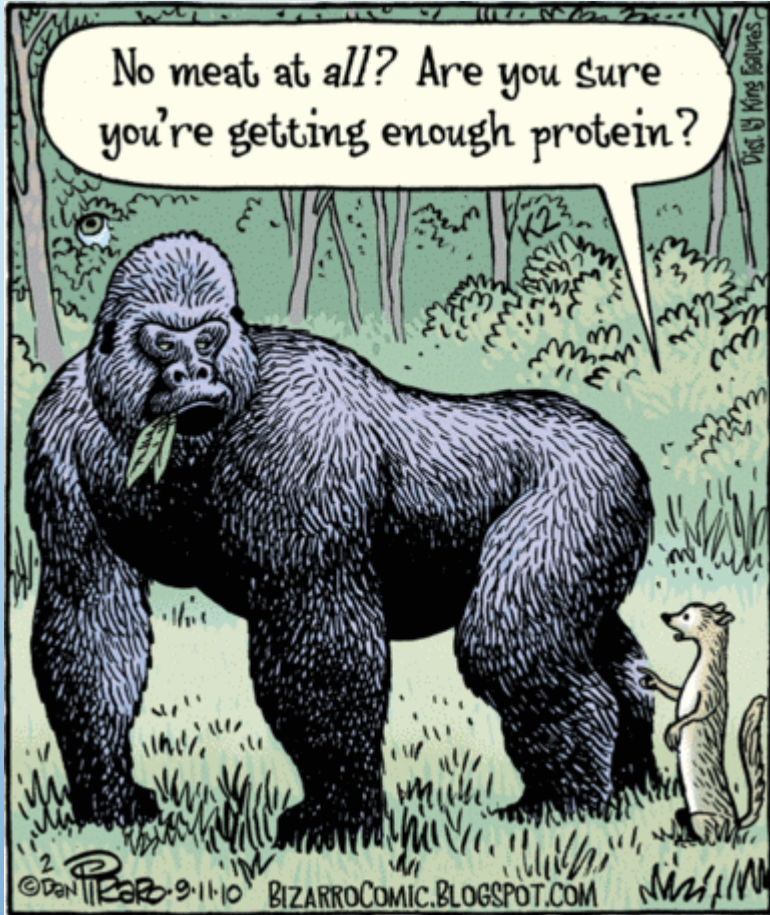
S. Skiba

I. Seiliez

S. Panserat

+Equipe Mont de Marsan





MERCI POUR VOTRE ATTENTION