

Thème : Enjeux planétaires contemporains.

**Nourrir l'humanité par la mise en place d'agrosystèmes :
impacts environnementaux et perspectives.**

I. Transferts de matière et d'énergie au sein d'un écosystème naturel.

A. La constitution d'un écosystème naturel.

Constitution d'un écosystème

Ecosystème

Biotope

température

lumière

humidité

nature du sol, ...

+

Biocénose



Thème : Enjeux planétaires contemporains.

Leçon 8. Nourrir l'humanité par la mise en place d'agrosystèmes : impacts environnementaux et perspectives.

I. Transferts de matière et d'énergie au sein d'un écosystème naturel.

A. La constitution d'un écosystème naturel.

B. La productivité primaire est à la base du fonctionnement d'un écosystème.

Entrée de matière et d'énergie dans un écosystème

Producteurs
primaires

Chaînes alimentaires

consommateurs
primaires

Consommateurs

Producteurs secondaires
secondaires

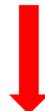


Les producteurs primaires convertissent l'énergie lumineuse en énergie chimique.

La matière et l'énergie entre dans les écosystèmes grâce à la **photosynthèse** réalisée par les végétaux chlorophylliens



**Energie
lumineuse**



0 KJ/molécule + 0 KJ/molécule -----> 2840 KJ/molécule + 0 kJ/molécule

**Energie
chimique**

Thème : Enjeux planétaires contemporains.

Leçon 11. Nourrir l'humanité par la mise en place d'agrosystèmes : impacts environnementaux et perspectives.

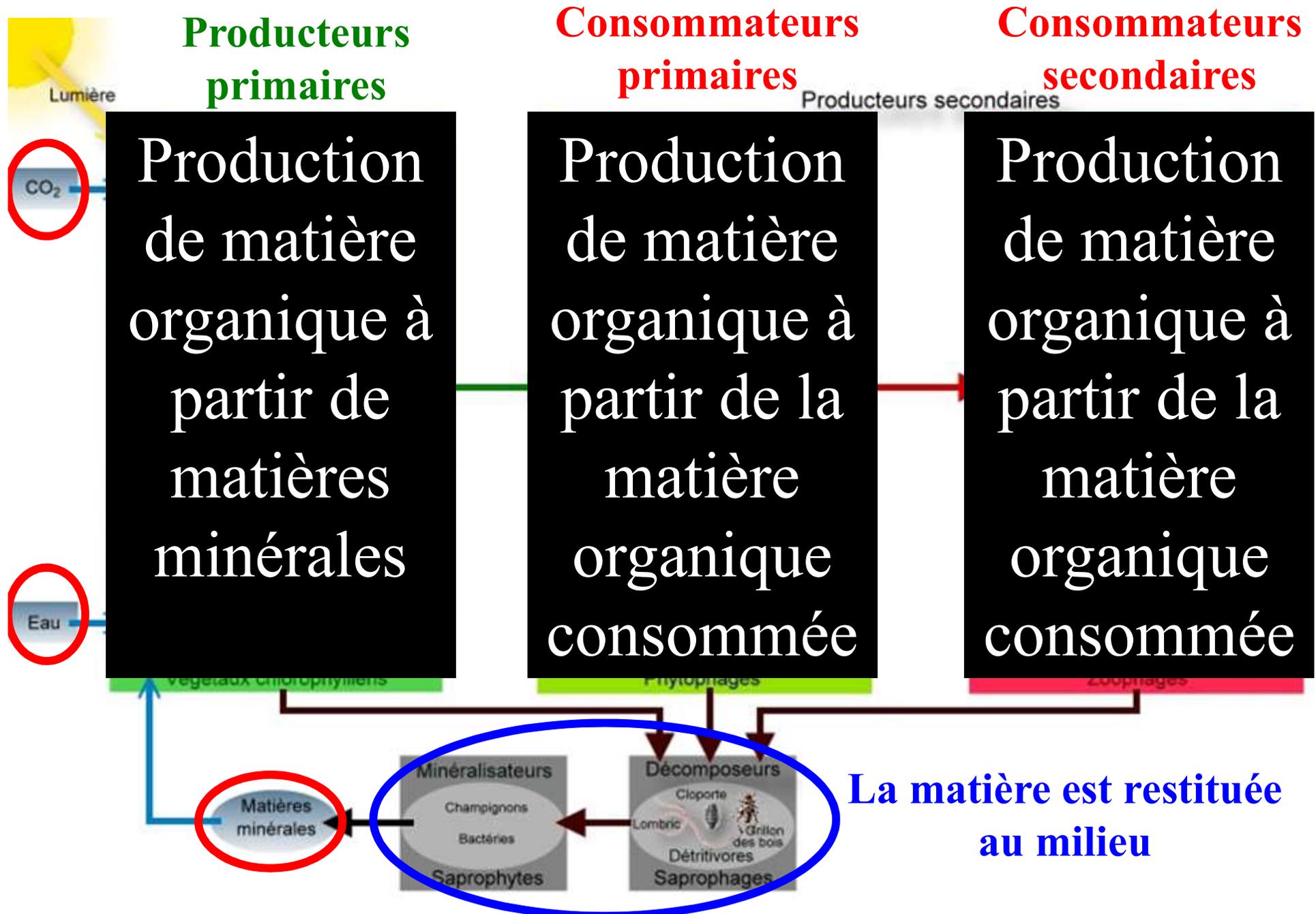
I. Transferts de matière et d'énergie au sein d'un écosystème naturel.

A. La constitution d'un écosystème naturel.

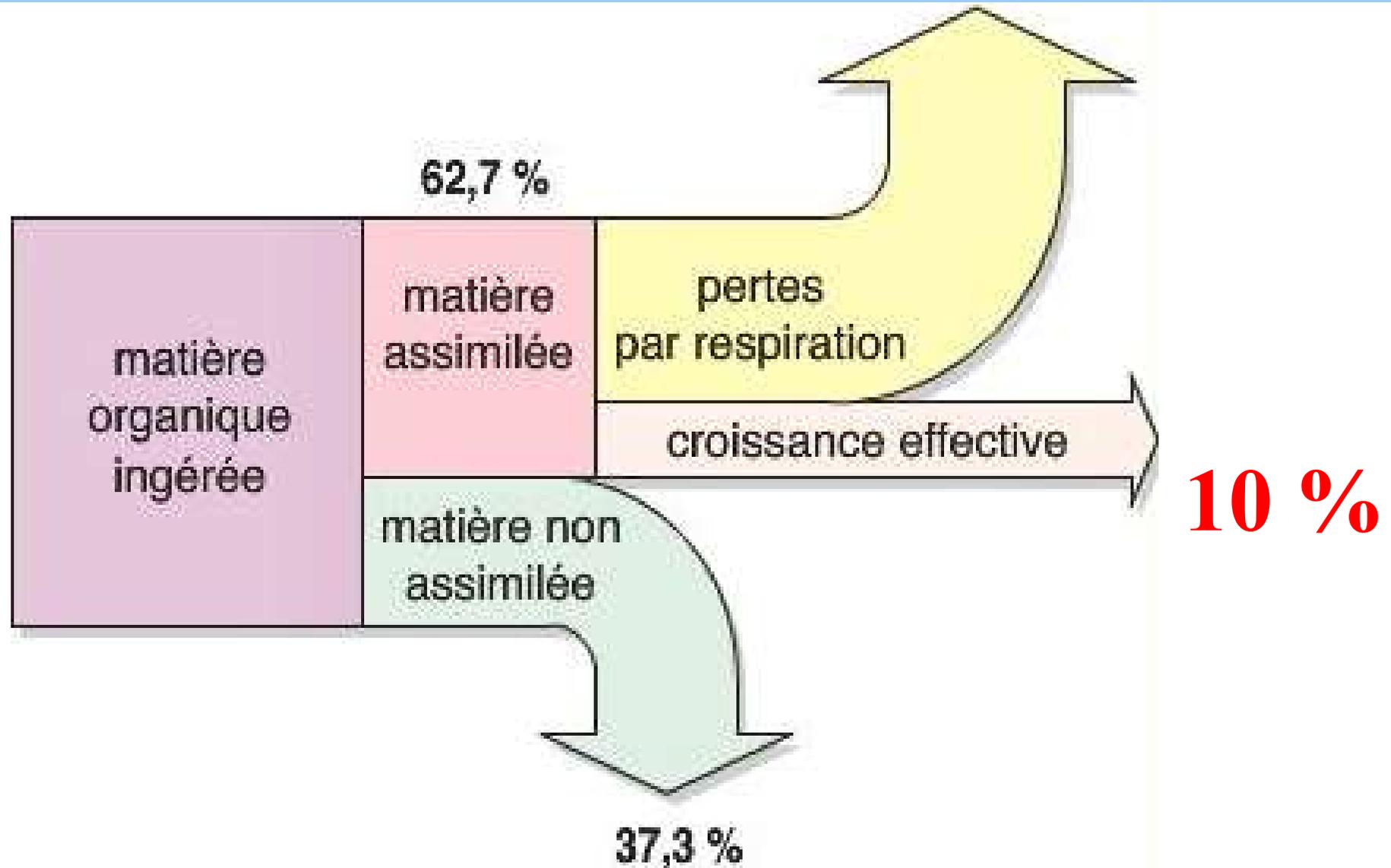
B. La productivité primaire est à la base du fonctionnement d'un écosystème.

C. Les pertes de matière et d'énergie le long des maillons des chaînes alimentaires.

Fonctionnement d'un écosystème

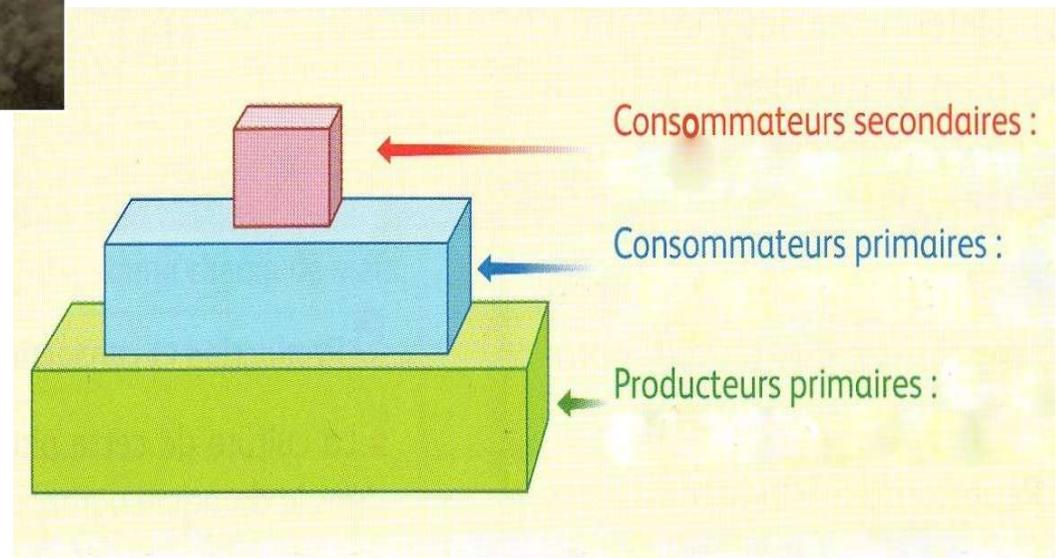
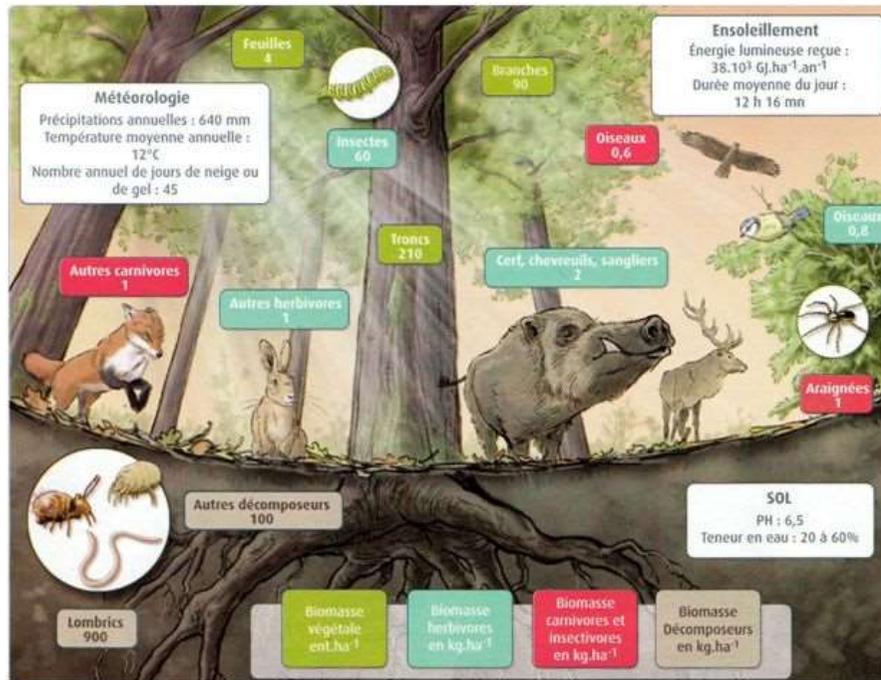


Le devenir de la matière ingérée.

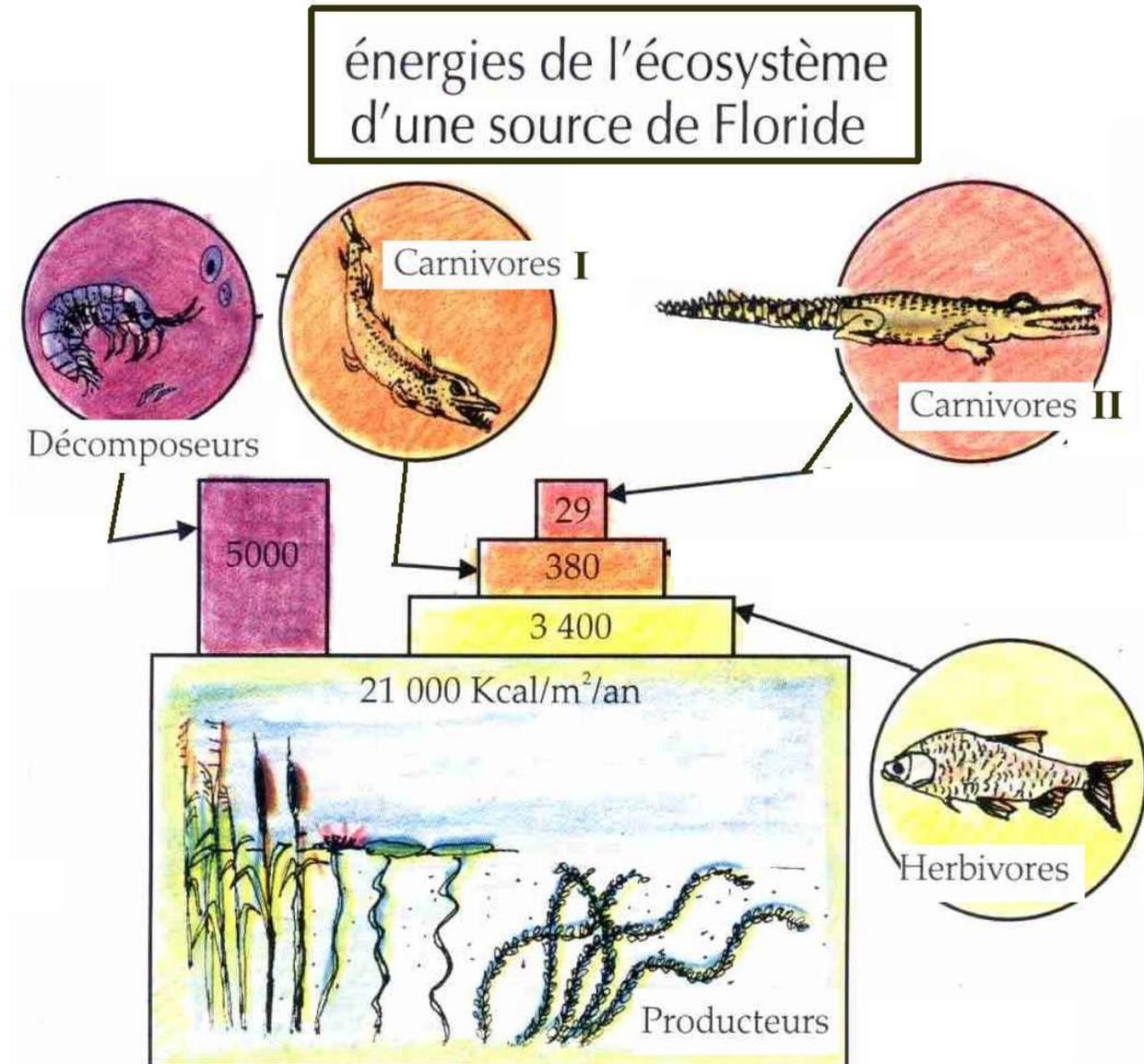


les productivités nettes, primaire, secondaire et tertiaire... décroissent fortement le long des chaînes alimentaires.

Pyramide de productivité



Pyramide des énergies



Thème : Enjeux planétaires contemporains.

Leçon 8. Nourrir l'humanité par la mise en place d'agrosystèmes : impacts environnementaux et perspectives.

I. Transferts de matière et d'énergie au sein d'un écosystème naturel.

II. Déséquilibre des agrosystèmes et leurs conséquences.

A. Fonctionnement d'un agrosystème à production végétale.

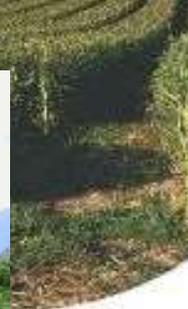
1. Qu'est-ce qu'un agrosystème à production végétale ?

Un agrosystème à production végétale.



= écosystème artificiel modifié et géré par l'homme
dans le but de produire des aliments

Caractéristiques d'un agrosystème végétal



Modifications physiques du biotope :

- labours
- irrigation

Modifications chimiques du biotope :

- utilisation d'engrais
- utilisation de pesticides ...

Modification de la biocénose :

- Élimination de la végétation naturelle
 - Élimination des ravageurs
 - Élimination des parasites
- Consommateurs primaires

Thème : Enjeux planétaires contemporains.

Leçon 8. Nourrir l'humanité par la mise en place d'agrosystèmes : impacts environnementaux et perspectives.

I. Transferts de matière et d'énergie au sein d'un écosystème naturel.

II. Déséquilibre des agrosystèmes et leurs conséquences.

A. Fonctionnement d'un agrosystème à production végétale.

1. Qu'est-ce qu'un agrosystème à production végétale ?

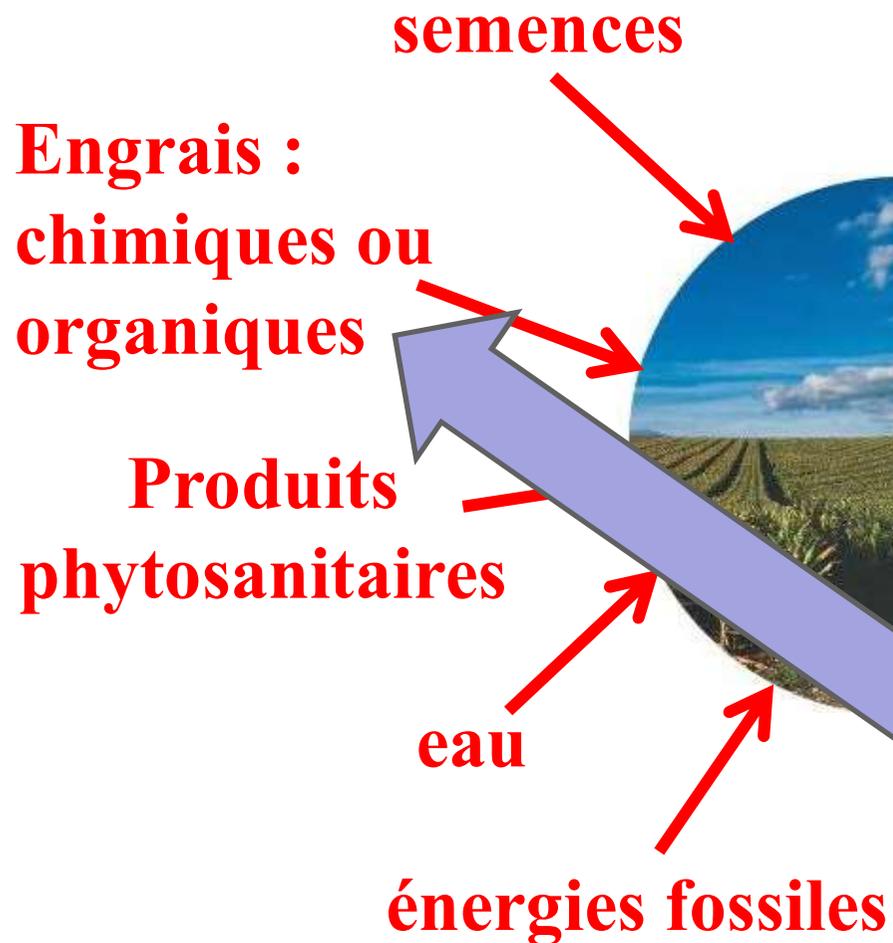
2. Importations et exportations dans un agrosystème.

**L'agriculture actuelle peut être qualifiée
d'intensive**

- utilisation de très nombreux intrants industriels.**
- productivité souvent importante**

Importations et exportations dans un agrosystème

Importations (= intrants)



Exportations

Récoltes
(plusieurs tonnes
par hectare)

Exportation des éléments
minéraux du sol

Appauvrissement
du sol

Nécessité des engrais

énergies fossiles

Thème : Enjeux planétaires contemporains.

Leçon 8. Nourrir l'humanité par la mise en place d'agrosystèmes : impacts environnementaux et perspectives.

I. Transferts de matière et d'énergie au sein d'un écosystème naturel.

II. Déséquilibre des agrosystèmes et leurs conséquences.

A. Fonctionnement d'un agrosystème à production végétale.

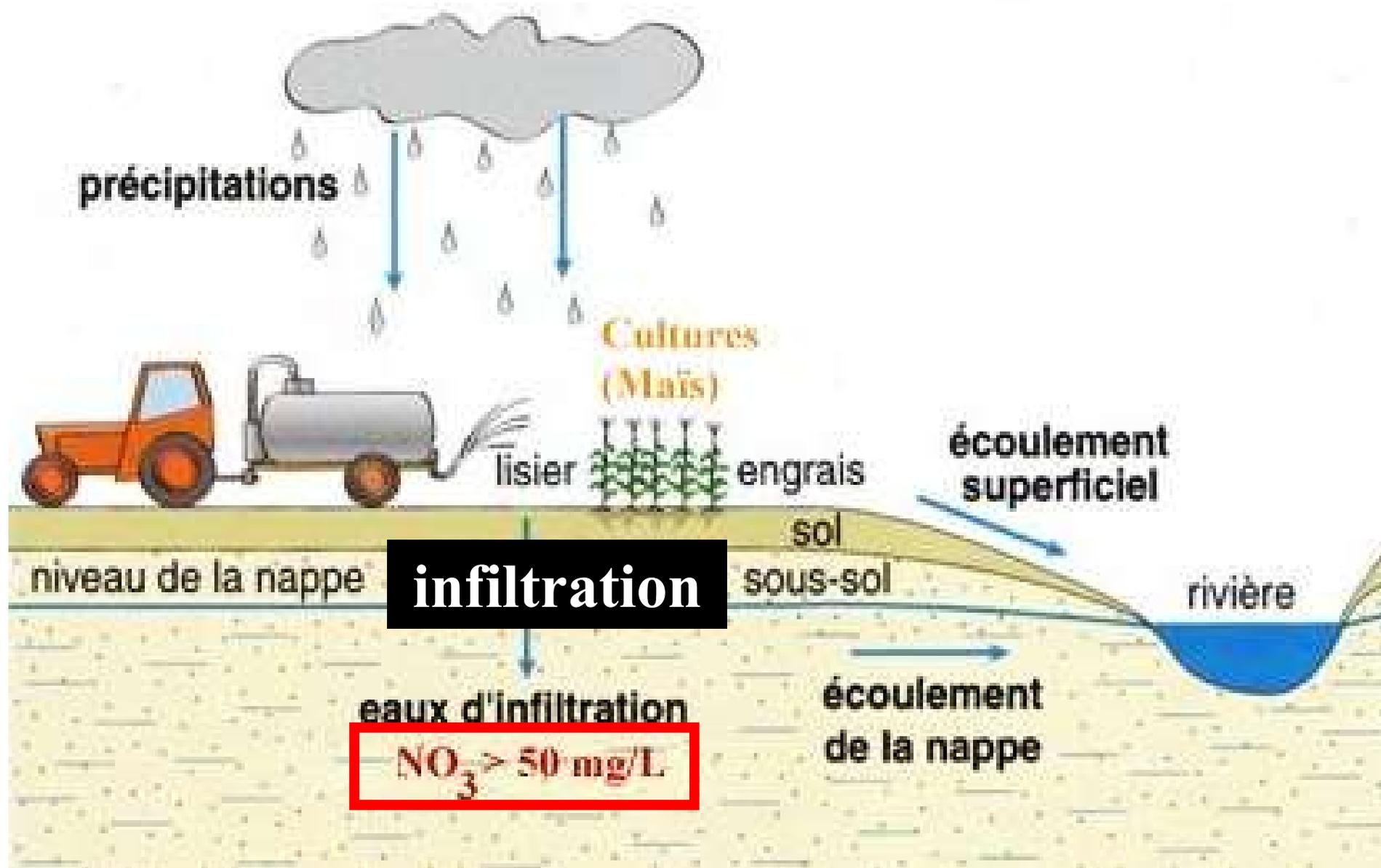
1. Qu'est-ce qu'un agrosystème à production végétale ?

2. Importations et exportations dans un agrosystème.

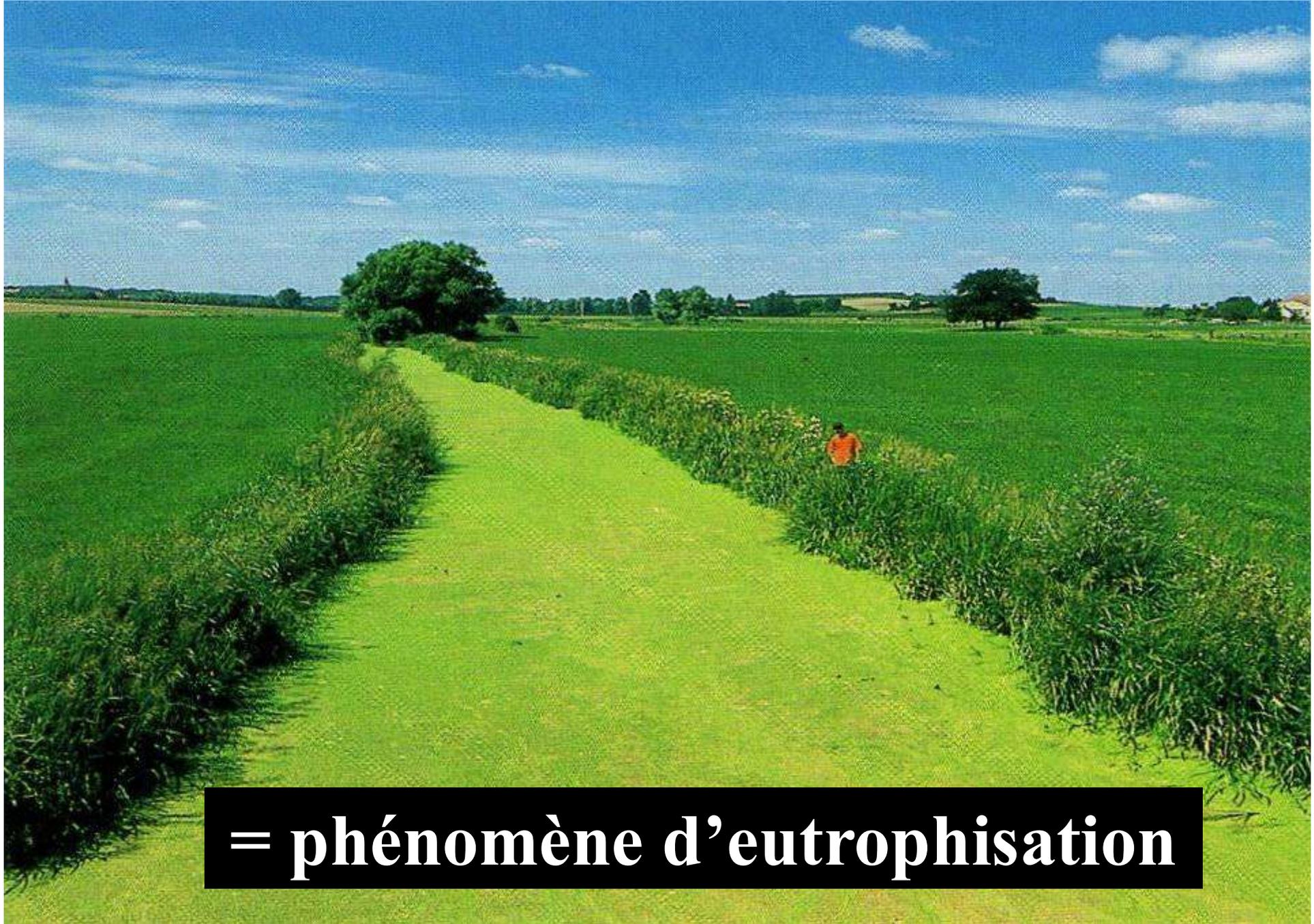
3. Dissémination d'engrais et de pesticides dans l'environnement et les conséquences de ces disséminations.

a. Les engrais.

Devenir des engrais



L'eutrophisation des cours d'eau



= phénomène d'eutrophisation

Thème : Enjeux planétaires contemporains.

Leçon 8. Nourrir l'humanité par la mise en place d'agrosystèmes : impacts environnementaux et perspectives.

I. Transferts de matière et d'énergie au sein d'un écosystème naturel.

II. Déséquilibre des agrosystèmes et leurs conséquences.

A. Fonctionnement d'un agrosystème à production végétale.

1. Qu'est-ce qu'un agrosystème à production végétale ?

2. Importations et exportations dans un agrosystème.

3. Dissémination d'engrais et de pesticides dans l'environnement et les conséquences de ces disséminations.

a. Les engrais.

b. Les pesticides (produits phytosanitaires).

Devenir des pesticides pas (ou peu) biodégradables

Devenir des produits phytosanitaires dans l'environnement



Atmosphère

épandage

évaporation : 10 à 20 %

lessivage : 5 à 10 %

"exfiltré" de la nappe :
0,1 à 1 %

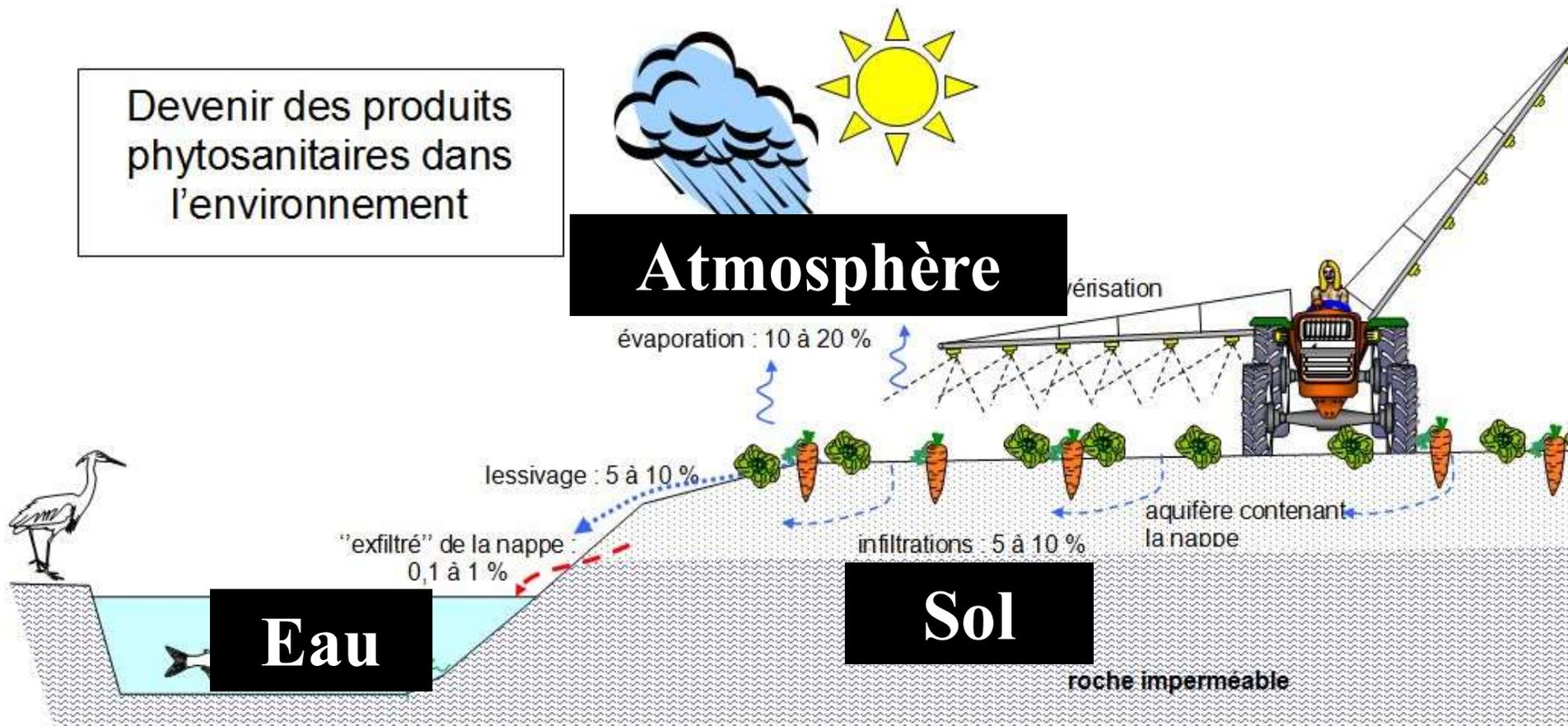
infiltrations : 5 à 10 %

aquifère contenant
la nappe

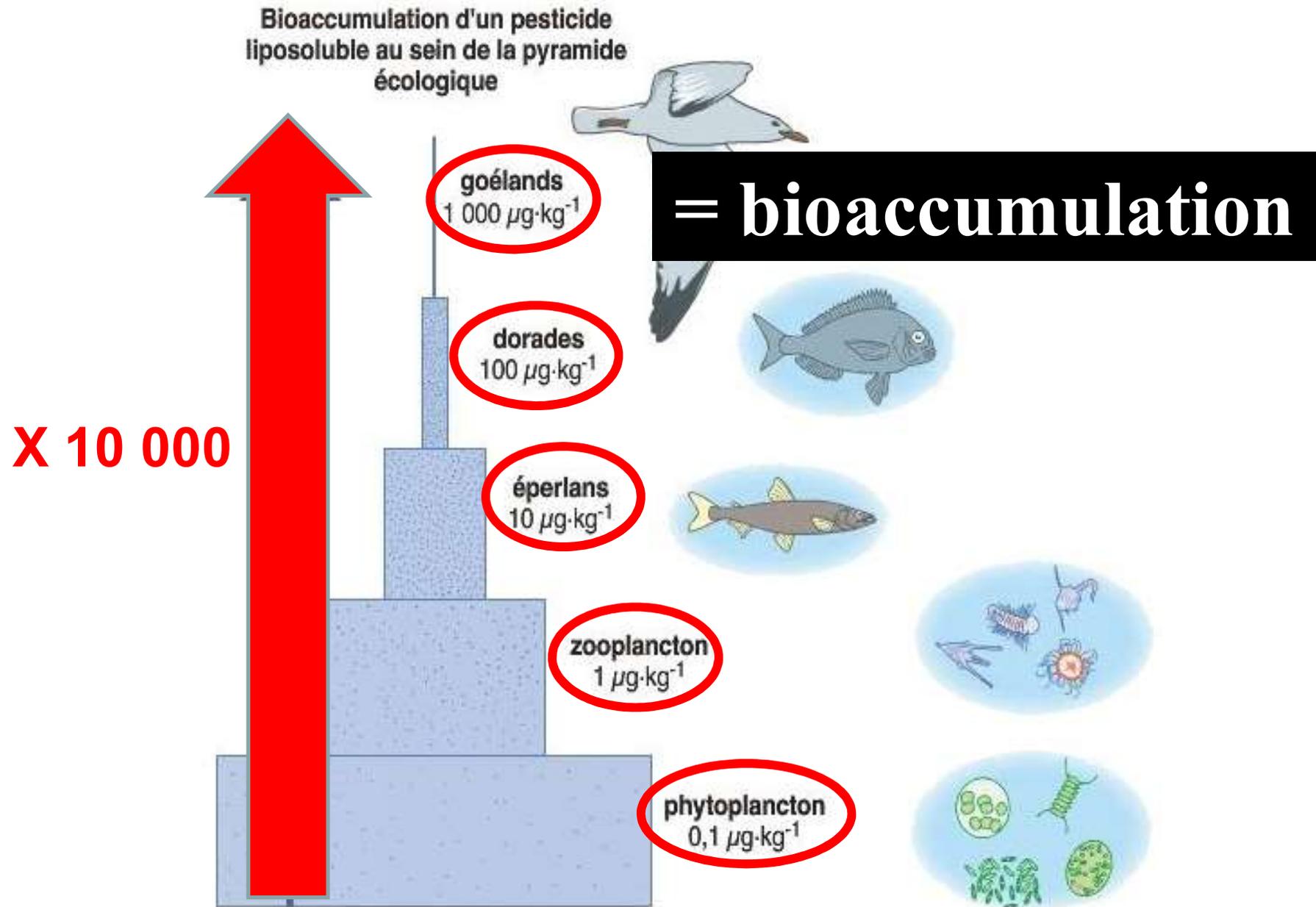
Eau

Sol

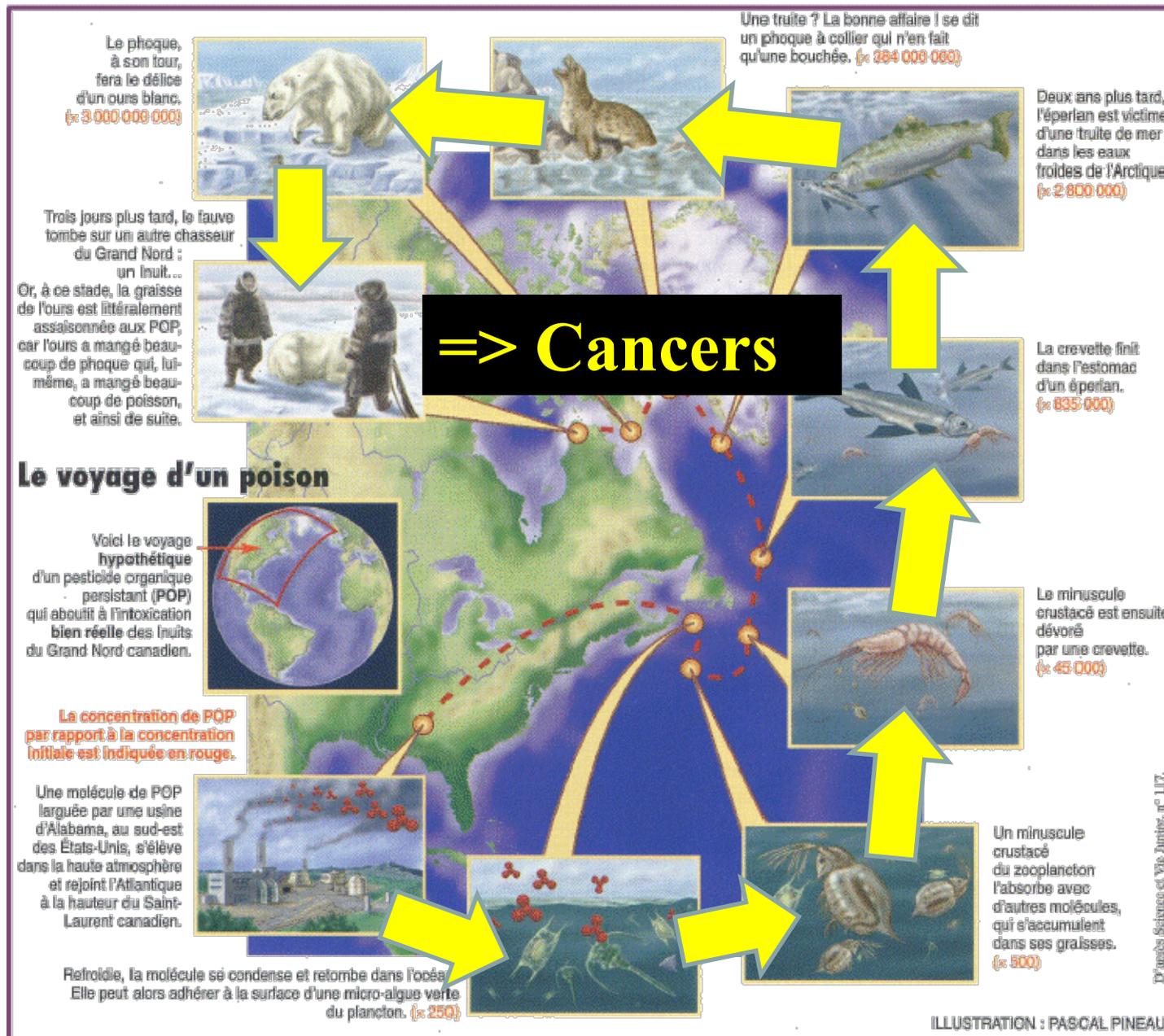
roche imperméable



Bioaccumulation d'un pesticide : le chlordécone



Conséquences de la bioaccumulation des pesticides



Thème : Enjeux planétaires contemporains.

Leçon 8. Nourrir l'humanité par la mise en place d'agrosystèmes : impacts environnementaux et perspectives.

I. Transferts de matière et d'énergie au sein d'un écosystème naturel.

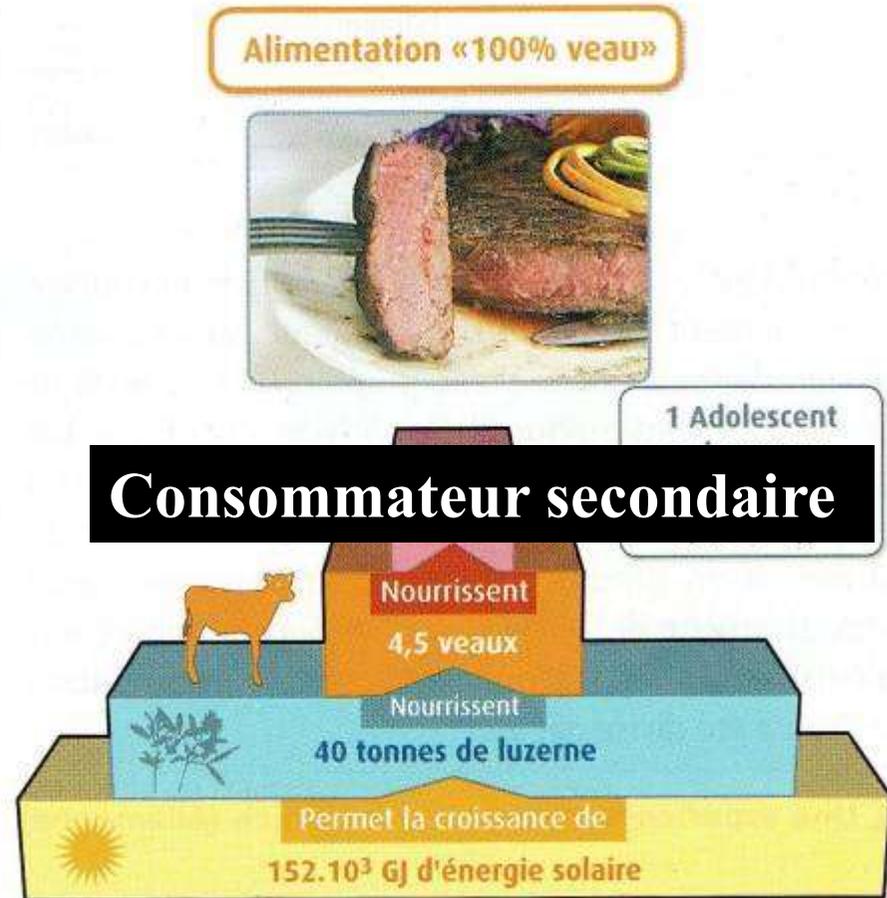
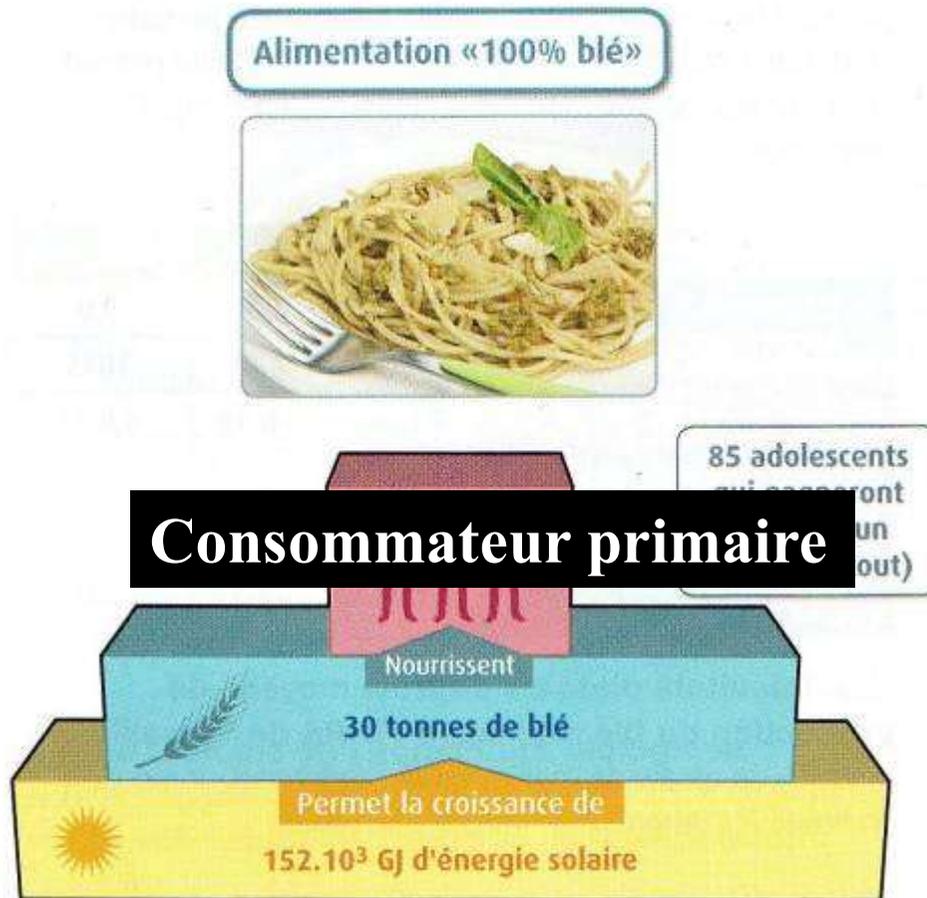
II. Déséquilibre des agrosystèmes et leurs conséquences.

A. Fonctionnement d'un agrosystème à production végétale.

B. Les agrosystèmes à production animale et leurs conséquences environnementales.

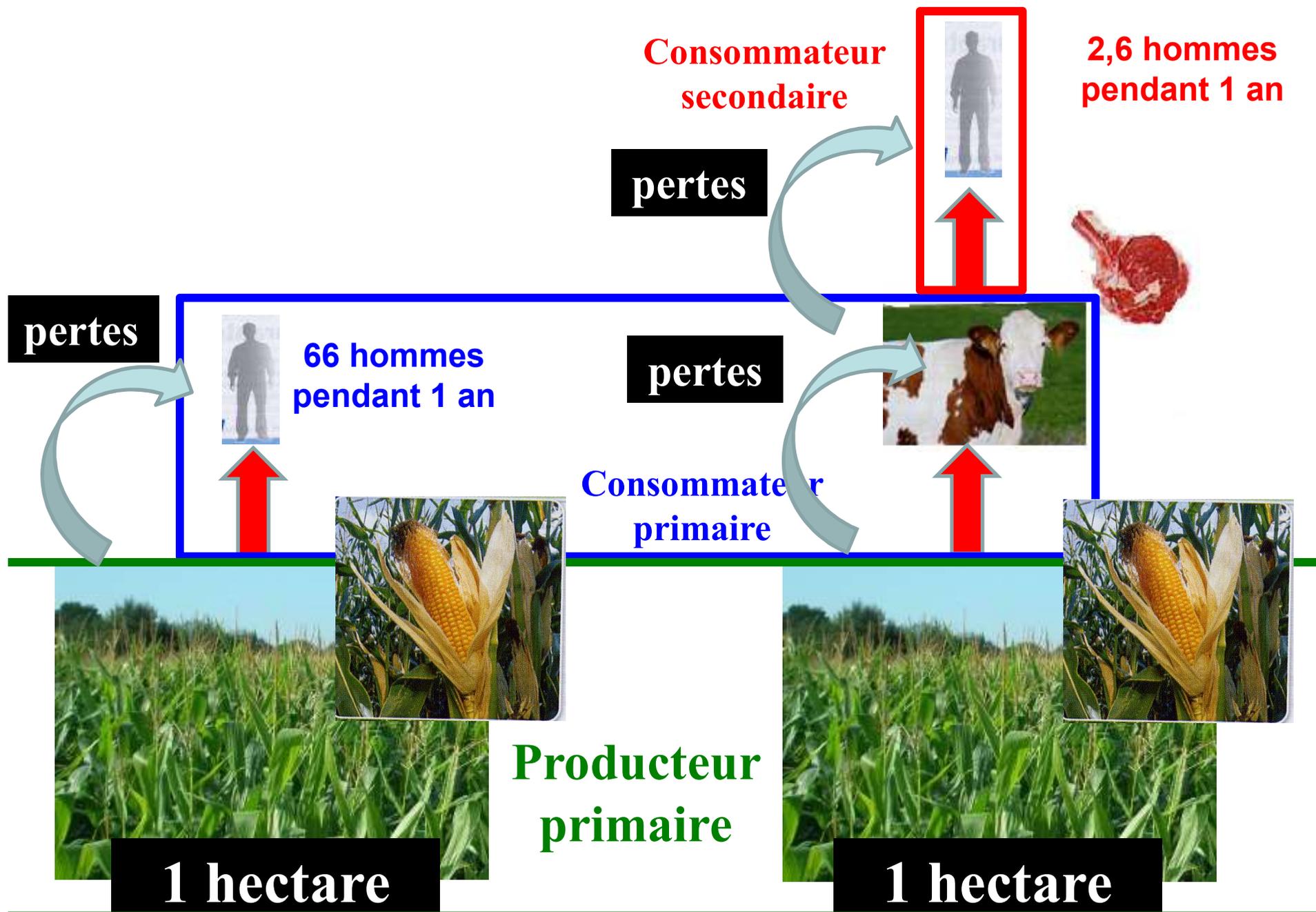
1. Rentabilité des agrosystèmes à production animale.

Rentabilité des agrosystèmes à production animale



L'agrosystème à production animale a un rendement énergétique réduit

Rentabilité des agrosystèmes à production animale



Thème : Enjeux planétaires contemporains.

Leçon 11. Nourrir l'humanité par la mise en place d'agrosystèmes : impacts environnementaux et perspectives.

I. Transferts de matière et d'énergie au sein d'un écosystème naturel.

II. Déséquilibre des agrosystèmes et leurs conséquences.

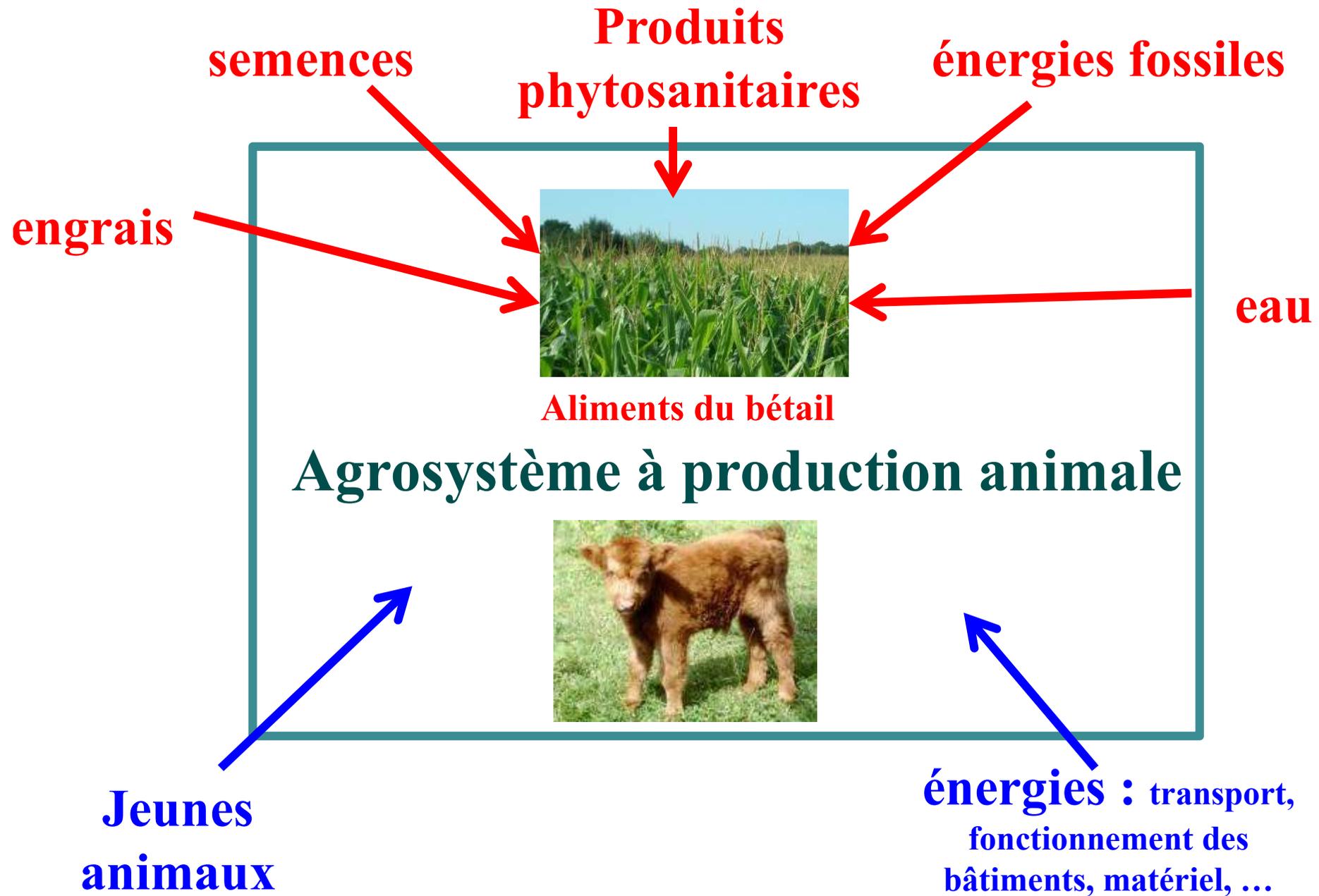
A. Fonctionnement d'un agrosystème à production végétale.

B. Les agrosystèmes à production animale et leurs conséquences environnementales.

1. La faible rentabilité des agrosystèmes à production animale.

2. Les intrants nécessaires au fonctionnement de l'agrosystème

Les intrants dans un agrosystème à production animale



Thème : Enjeux planétaires contemporains.

Leçon 11. Nourrir l'humanité par la mise en place d'agrosystèmes : impacts environnementaux et perspectives.

I. Transferts de matière et d'énergie au sein d'un écosystème naturel.

II. Déséquilibre des agrosystèmes et leurs conséquences.

A. Fonctionnement d'un agrosystème à production végétale.

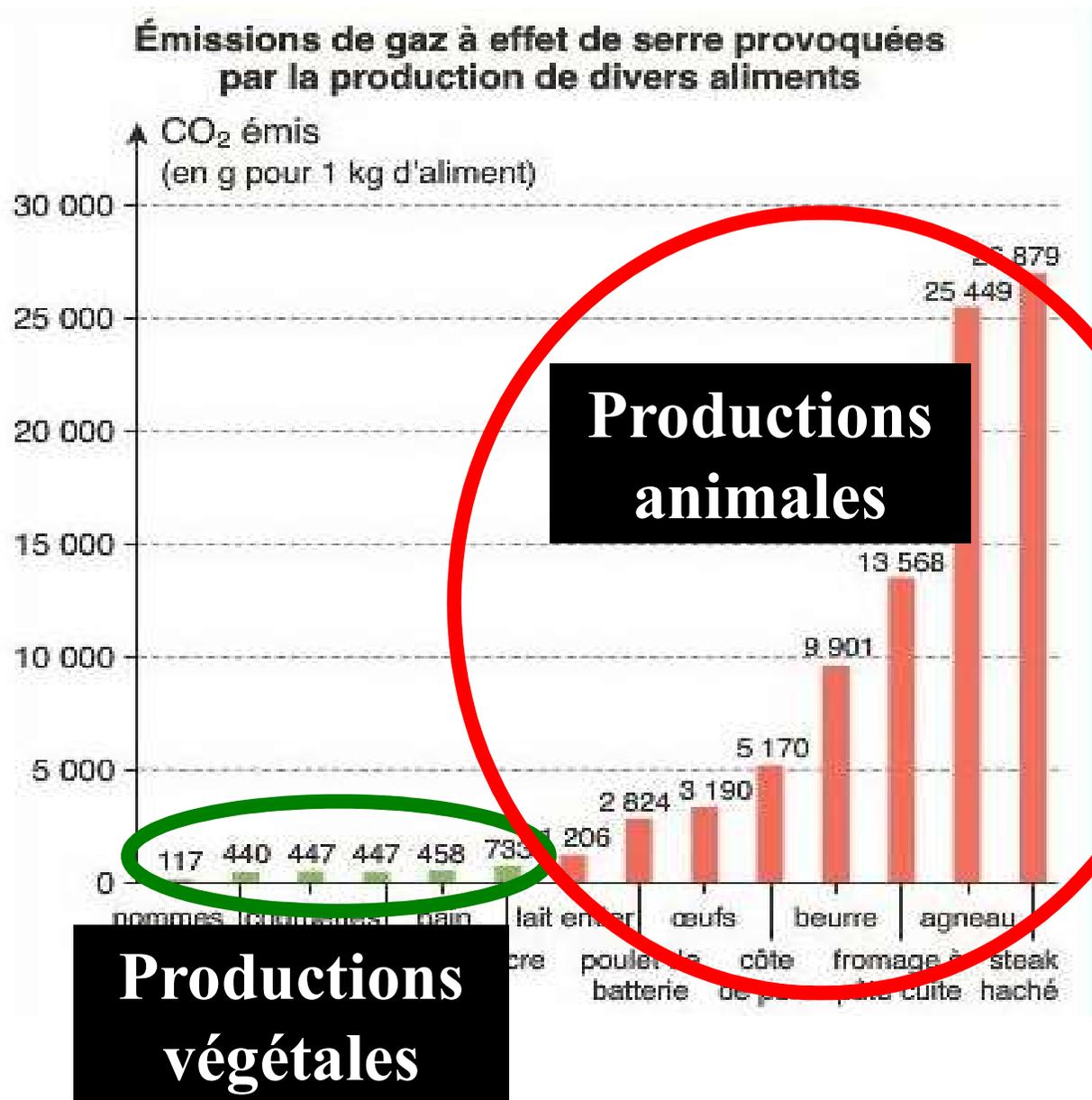
B. Rentabilité des agrosystèmes à production animale et conséquences environnementales.

1. La faible rentabilité des agrosystèmes à production animale.

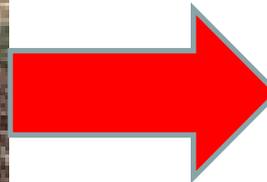
2. Les intrants nécessaire au fonctionnement de l'agrosystème

3. Les impacts environnementaux de l'élevage intensif.

Emission de Gaz à Effet de Serre (GES)



Déjections d'animaux



Déforestation



Thème : Enjeux planétaires contemporains.

Leçon 11. Nourrir l'humanité par la mise en place d'agrosystèmes : impacts environnementaux et perspectives.

I. Transferts de matière et d'énergie au sein d'un écosystème naturel.

II. Déséquilibre des agrosystèmes et leurs conséquences.

A. Fonctionnement d'un agrosystème à production végétale.

B. Rentabilité des agrosystèmes à production animale et conséquences environnementales.

1. La faible rentabilité des agrosystèmes à production animale.

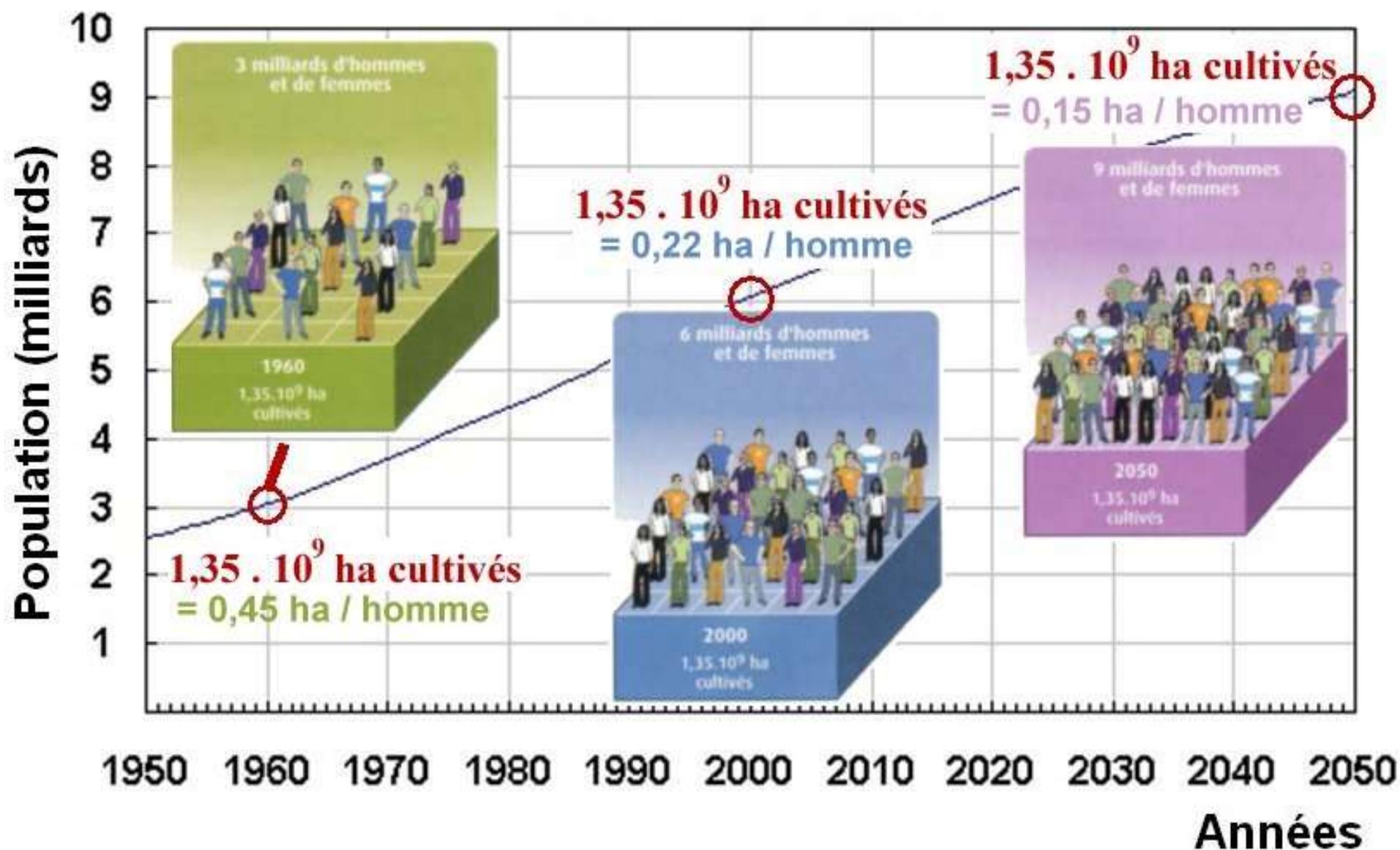
2. Les intrants nécessaires au fonctionnement de l'agrosystème.

3. Les impacts environnementaux de l'élevage intensif.

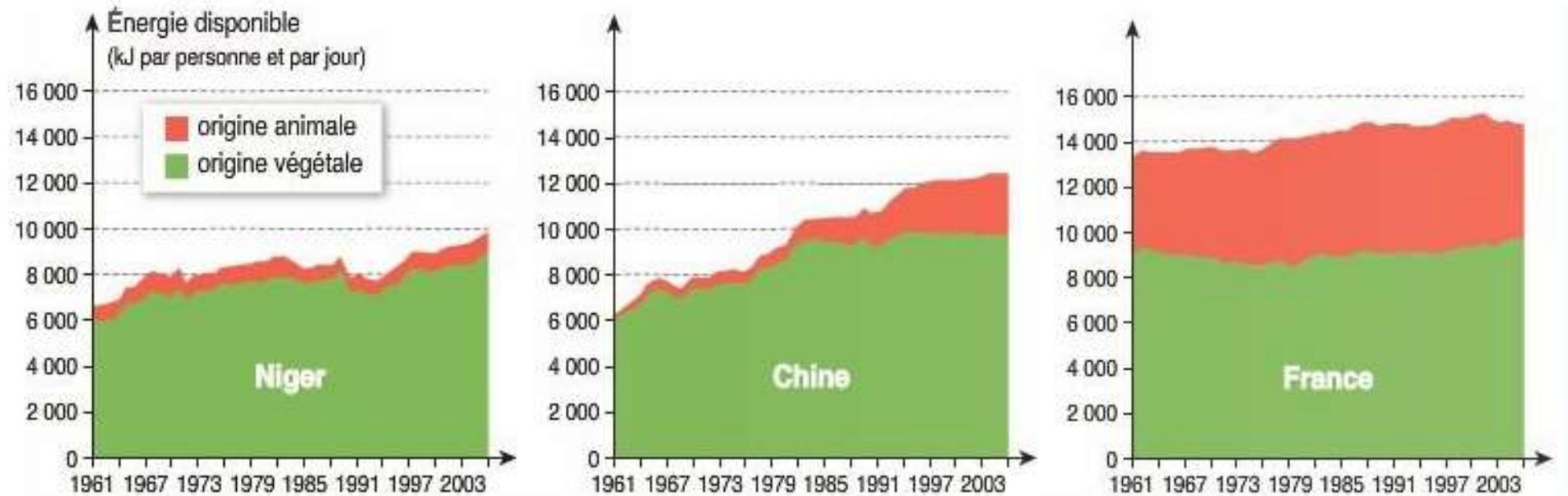
III. Pratiques alimentaires et satisfaction des besoins.

A. Les besoins croissants de la population mondiale.

Population mondiale de 1950 à 2050



Développement économique et pratiques alimentaires



La part des aliments d'origine animale augmente avec le niveau de vie des populations

Thème : Enjeux planétaires contemporains.

Leçon 11. Nourrir l'humanité par la mise en place d'agrosystèmes : impacts environnementaux et perspectives.

I. Transferts de matière et d'énergie au sein d'un écosystème naturel.

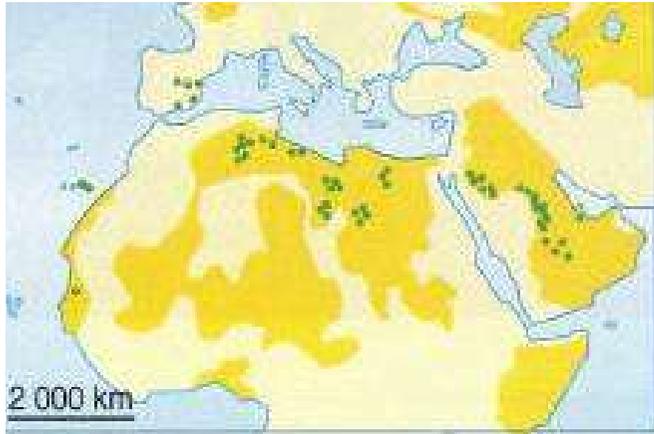
II. Déséquilibre des agrosystèmes et leurs conséquences.

III. Pratiques alimentaires et satisfaction des besoins.

A. Les besoins croissants de la population mondiale.

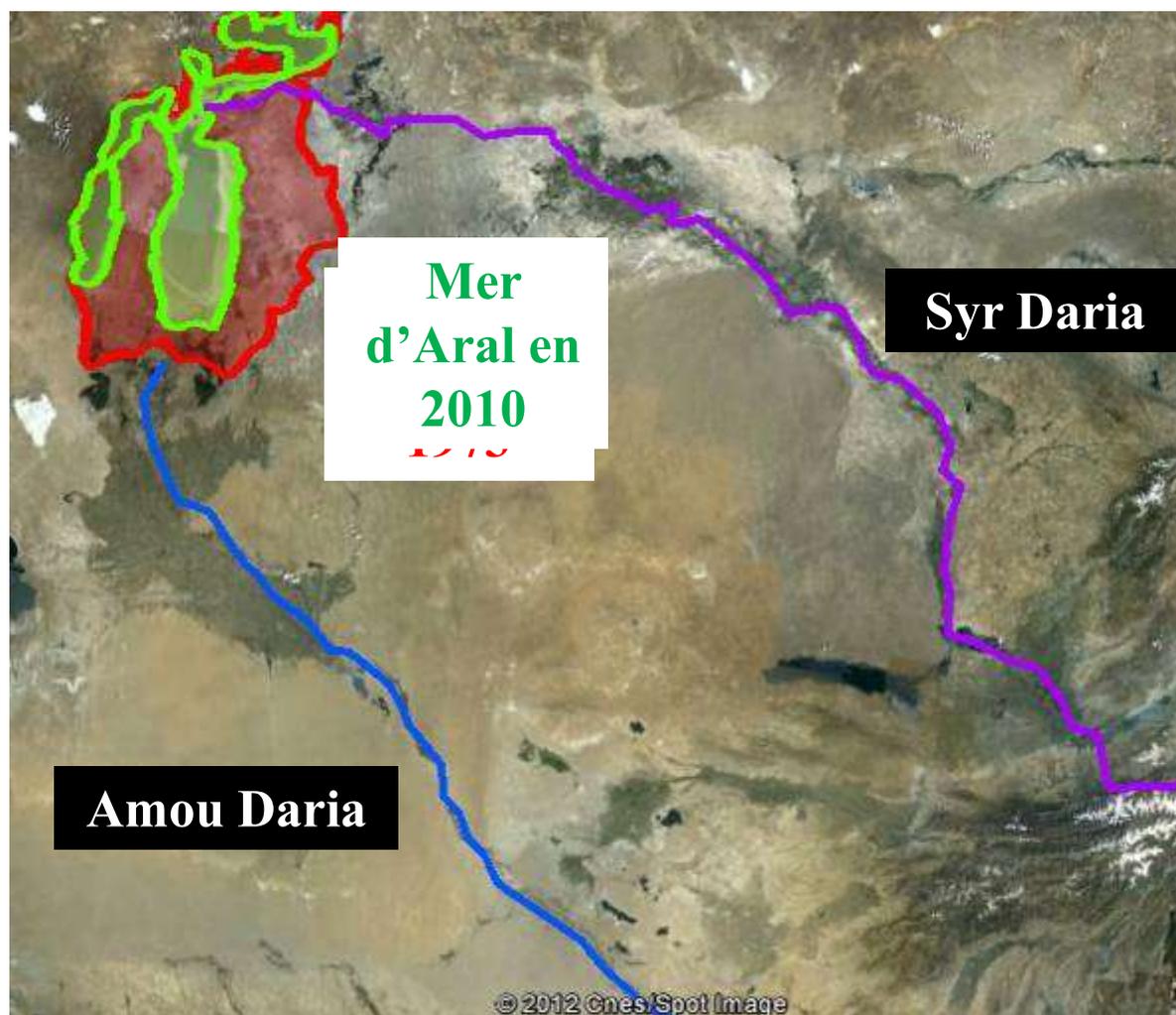
B. Quelques exemples d'impasses des pratiques agricoles actuelles.

Irrigation en plein désert



Assèchement de nappe phréatiques fossiles non renouvelables à l'échelle humaine

Détournement de l'eau des fleuves



Disparition d'espèces

Atteintes à la santé

Disparition de l'activité économique locale

Déforestation



Réduction de la biodiversité

Emission de gaz à effet de serre



Les derniers Orang-Outang...

Épandage abusifs de lisiers en Bretagne



Marées vertes



Pollution des nappes phréatiques

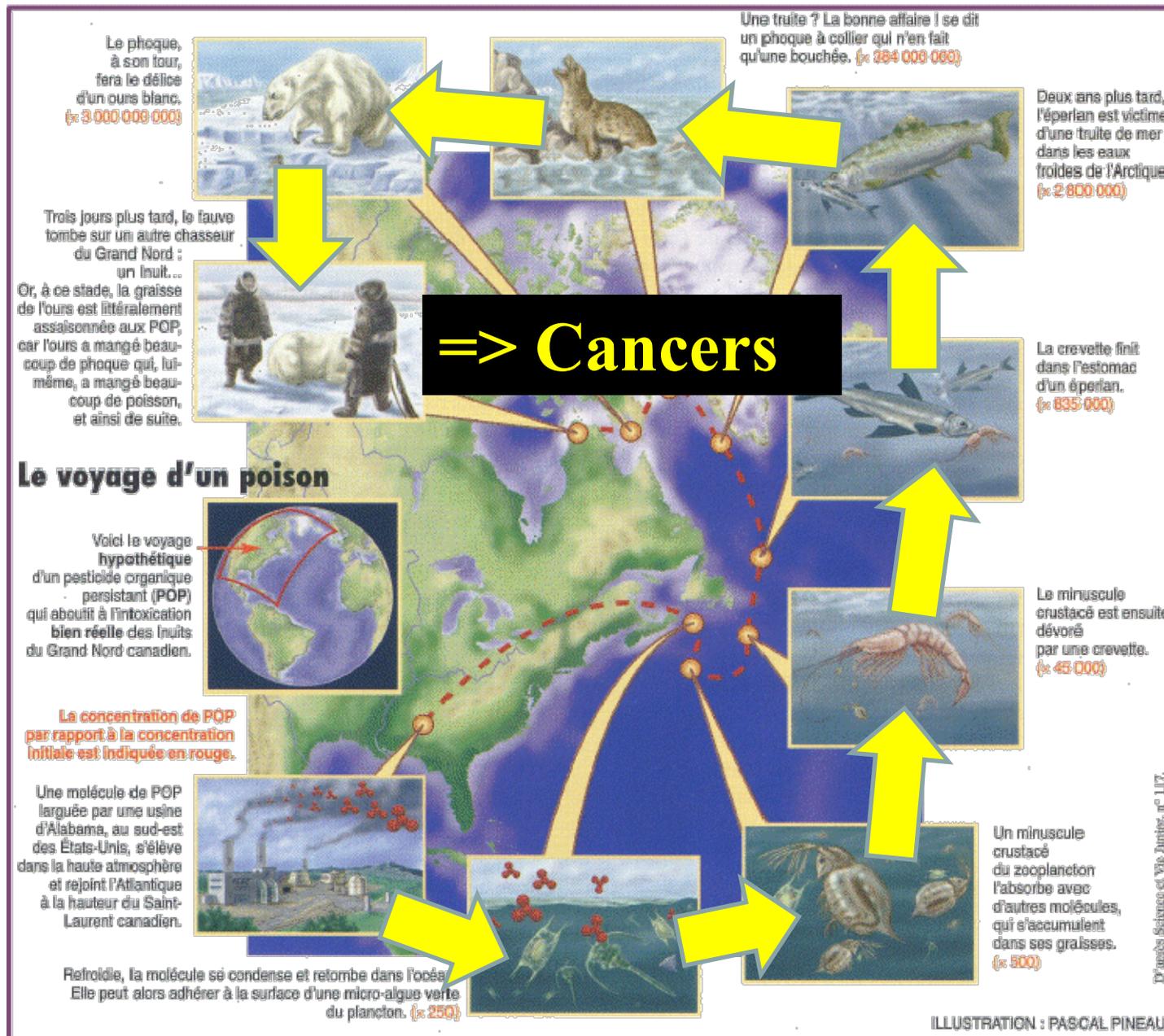
Pêche intensive



Disparition d'espèces de poissons

Déstabilisation des chaînes alimentaires marines

Utilisation massive de pesticides



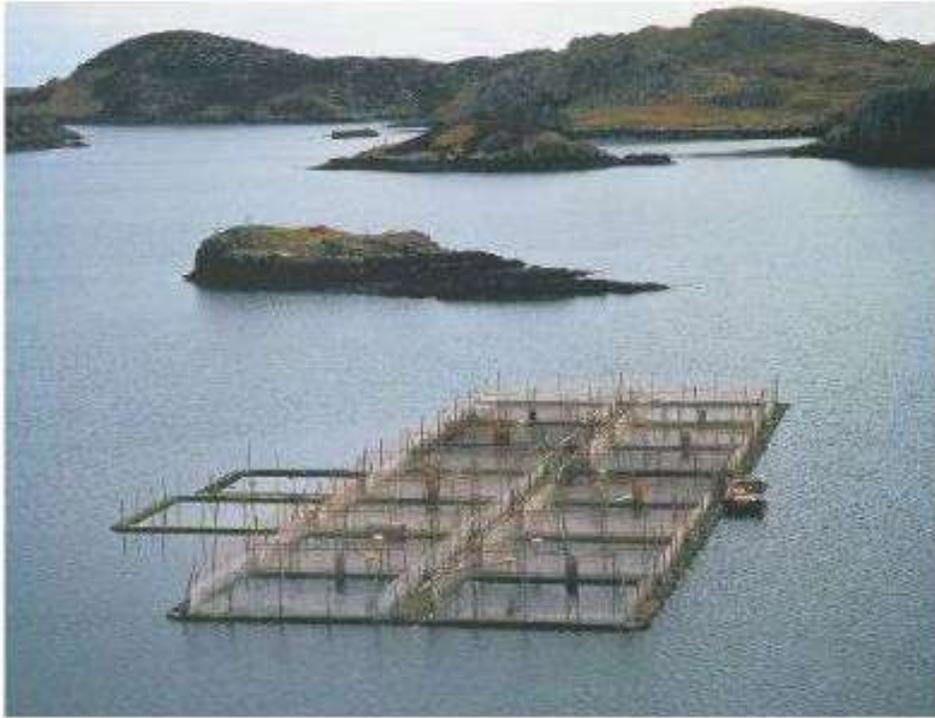
Elevage intensif de bovins

Emission de gaz à effet de serre (GES)

**Usage massif d'hormones et d'antibiotiques =>
cancers, résistance bactérienne aux
antibiotiques**



Elevage intensif de saumons



**Epuisement de populations
de petits poissons sauvages**

Thème : Enjeux planétaires contemporains.

Leçon 11. Nourrir l'humanité par la mise en place d'agrosystèmes : impacts environnementaux et perspectives.

I. Transferts de matière et d'énergie au sein d'un écosystème naturel.

II. Déséquilibre des agrosystèmes et leurs conséquences.

III. Pratiques alimentaires et satisfaction des besoins.

A. Les besoins croissants de la population mondiale.

B. Quelques exemples d'impasses des pratiques agricoles actuelles.

C. Quelques pistes pour l'agriculture de « demain ».

l'agriculture du futur c'est prendre conscience

- des enjeux **sociaux, économiques et environnementaux**
- impasses des pratiques culturales ou d'élevages qui:
 - **aggravent le réchauffement climatique**
 - **réduisent la biodiversité des espèces**
 - **détruisent des écosystèmes naturels**
 - **posent des problèmes de santé publique**

Thème : Enjeux planétaires contemporains.

Leçon 11. Nourrir l'humanité par la mise en place d'agrosystèmes : impacts environnementaux et perspectives.

I. Transferts de matière et d'énergie au sein d'un écosystème naturel.

II. Déséquilibre des agrosystèmes et leurs conséquences.

III. Pratiques alimentaires et satisfaction des besoins.

A. Les besoins croissants de la population mondiale.

B. Quelques exemples d'impasses des pratiques agricoles actuelles.

C. Quelques pistes pour l'agriculture de « demain ».

1. Les savoirs scientifiques au service d'une agriculture intensive.

Les hybridations

L'obtention d'une variété de maïs hybride

On dispose de deux lignées parentales qui présentent chacune des qualités et des défauts. Comme chaque lignée est stable, les gamètes qu'elle produit sont tous identiques.

En effectuant une fécondation entre ces deux lignées, on obtient une génération aux caractéristiques homogènes, et dans certains cas, une vigueur hybride permettra de cumuler les avantages de chacune des deux lignées parentales.

- Caractère « productivité » :

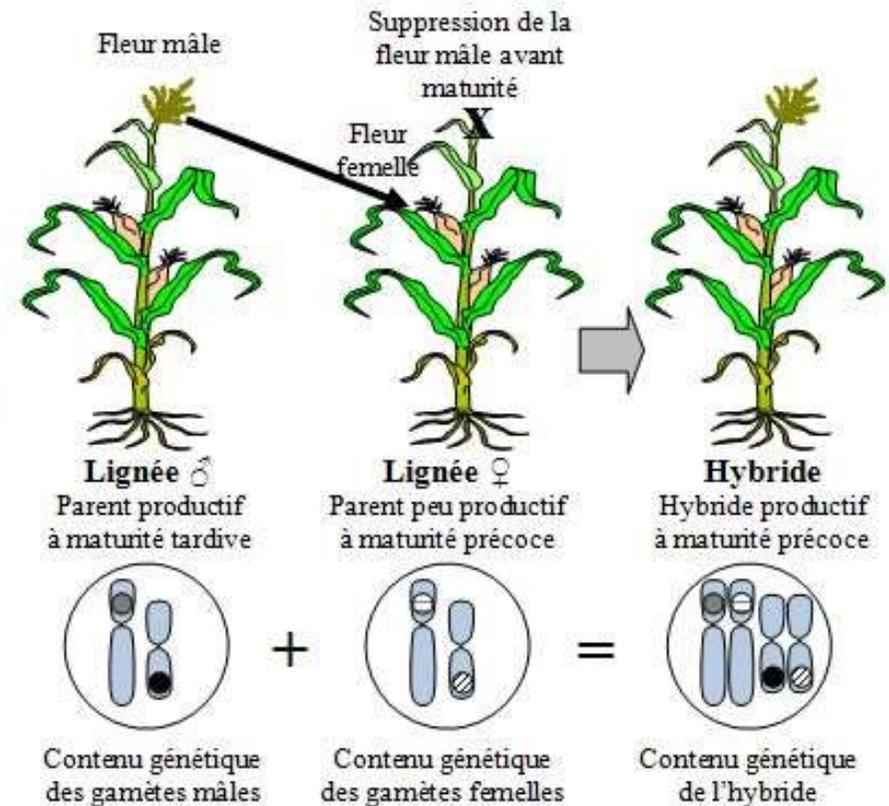
● : Allèle **dominant** responsable d'une forte productivité

⊖ : Allèle **récessif** responsable d'une faible productivité

- Caractère « précocité » :

⊘ : Allèle **dominant** responsable d'une maturité précoce

● : Allèle **récessif** responsable d'une maturité tardive



Les Organismes Génétiquement Modifiés (OGM)



Sur la photographie ci-contre, les deux saumons ont le même âge. Le plus gros a grandi 4 à 6 fois plus vite que ses congénères. Il a reçu un gène d'une autre espèce lui permettant de produire toute l'année de l'hormone de croissance* alors que les saumons non transgéniques ne produisent cette hormone que pendant les mois d'été.

Saumons

Beaucoup de plantes cultivées sont victimes d'insectes ravageurs. C'est le cas du maïs dont les plants peuvent être dévorés par la chenille d'un papillon, la pyrale.



Or, certaines bactéries (*Bacillus thuringiensis*) fabriquent une protéine toxique pour la larve de pyrale. Elles possèdent donc le gène qui détermine cette synthèse. En introduisant ce gène dans le génome du maïs, on obtient un maïs transgénique dont les cellules fabriquent cette protéine. L'insecte qui s'attaque à ce maïs est aussitôt intoxiqué : la culture est ainsi efficacement protégée.

Maïs

La lutte biologique → introduction de prédateurs naturels

Espèce auxiliaire	Sensibilité aux pesticides	Sensibilité au labour	Action	Mode de vie
Coccinelles	+++	Non évaluée	Larves et adultes se nourrissent de pucerons du blé ou du colza	Passent l'hiver dans les haies
Syrphes	+	++	Les larves se nourrissent de pucerons du blé ou du colza	Les adultes apprécient les fleurs, les bandes herbeuses et sont des pollinisateurs
Araignées	0	+++	Prédateurs généralistes des insectes	Se réfugient dans les bandes herbeuses

▲ **Quelques espèces naturellement présentes parmi les haies et les bandes herbeuses.**
Ces espèces sont qualifiées d'auxiliaires.



▲ **Des larves d'*Aphidoletes aphidimyza* attaquent des pucerons verts.** Pour lutter contre certains ravageurs, on peut introduire dans l'agrosystème des espèces prédatrices qui limiteront leur prolifération. Cette technique, appelée lutte biologique, est très utilisée dans les serres. *A. aphidimyza* est un insecte.

L'agriculture de précision



L'agriculture de précision



Parcelle :

Sol : Limon battant

C-047227-1

Ilot : 1 Surface : 11.5 ha

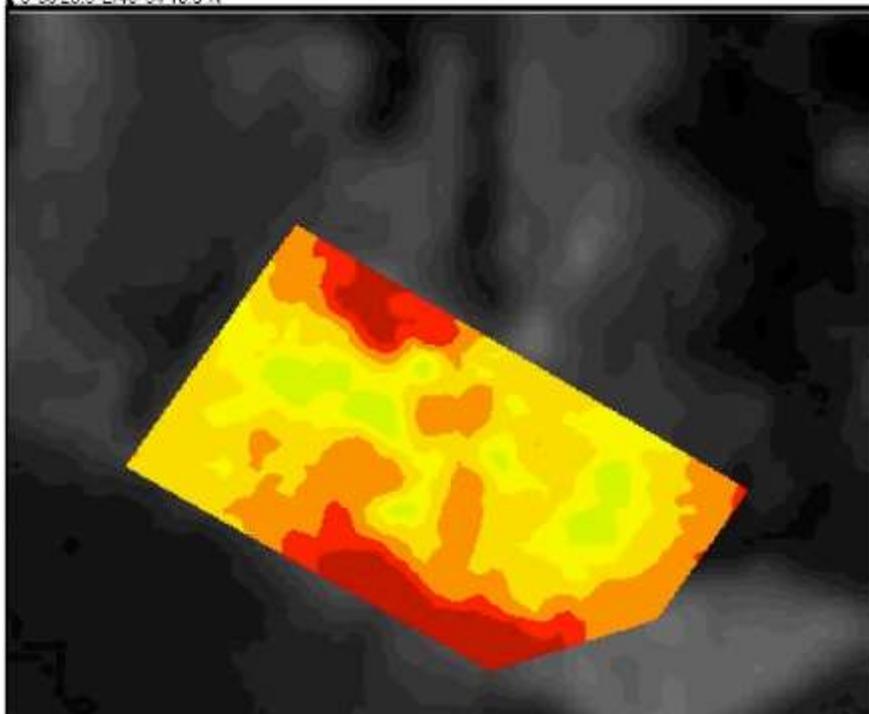
Précédent : BETTERAVE

Variété : BERMUDE

Semis : 15/10/2009

Densité (grains/m²): 200

3°36'25.5"E/49°54'10.0"N



Carte de préconisation azote intra-parcellaire

Dose (U)	% Surface	% Surface cumulée
0	0.0	0.0
30	0.0	0.0
40	6.1	6.1
50	52.4	58.5
60	25.0	83.5
70	7.6	91.1
80	8.9	100.0
≤ 100	0.0	100.0

Dose recommandée

60 U

Dose recommandée pour satisfaire les besoins de la parcelle sous réserve d'absence d'apport d'engrais dans les 20 jours précédant l'interprétation.

La dose recommandée prend en compte la qualité- Au delà de 40 U: fractionnement possible en 2 passages.- De 30 à 40 U: apport possible à gonflement.- 0 U : apport inutile.

Thème : Enjeux planétaires contemporains.

Leçon 11. Nourrir l'humanité par la mise en place d'agrosystèmes : impacts environnementaux et perspectives.

I. Transferts de matière et d'énergie au sein d'un écosystème naturel.

II. Déséquilibre des agrosystèmes et leurs conséquences.

III. Pratiques alimentaires et satisfaction des besoins.

A. Les besoins croissants de la population mondiale.

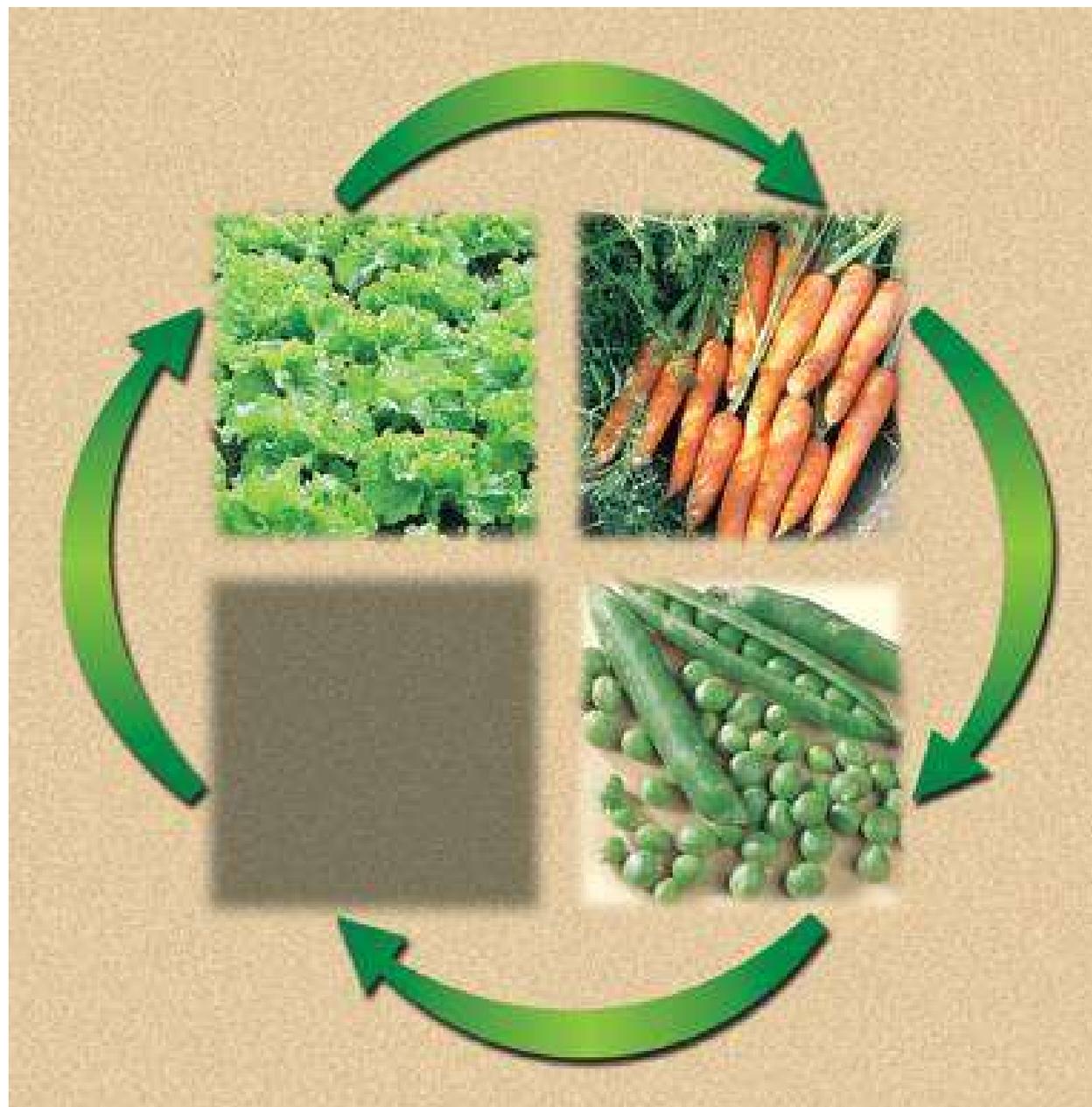
B. Quelques exemples d'impasses des pratiques agricoles actuelles.

C. Quelques pistes pour l'agriculture de « demain ».

1. Les savoirs scientifiques au service d'une agriculture intensive.

2. Les savoir-faire traditionnels au service d'une agriculture paysanne et écologique.

La rotation des cultures



L'agroforesterie



**Les AMAPP (Association pour le Maintien d'une Agriculture
Paysanne de Proximité)**

