

Réalisation d'une Analyse du Cycle de Vie d'un projet de ferme urbaine à Colombes

Novembre 2018

Réf : BD000-ECO_D-003071



une belle vie immobilière



ecoact



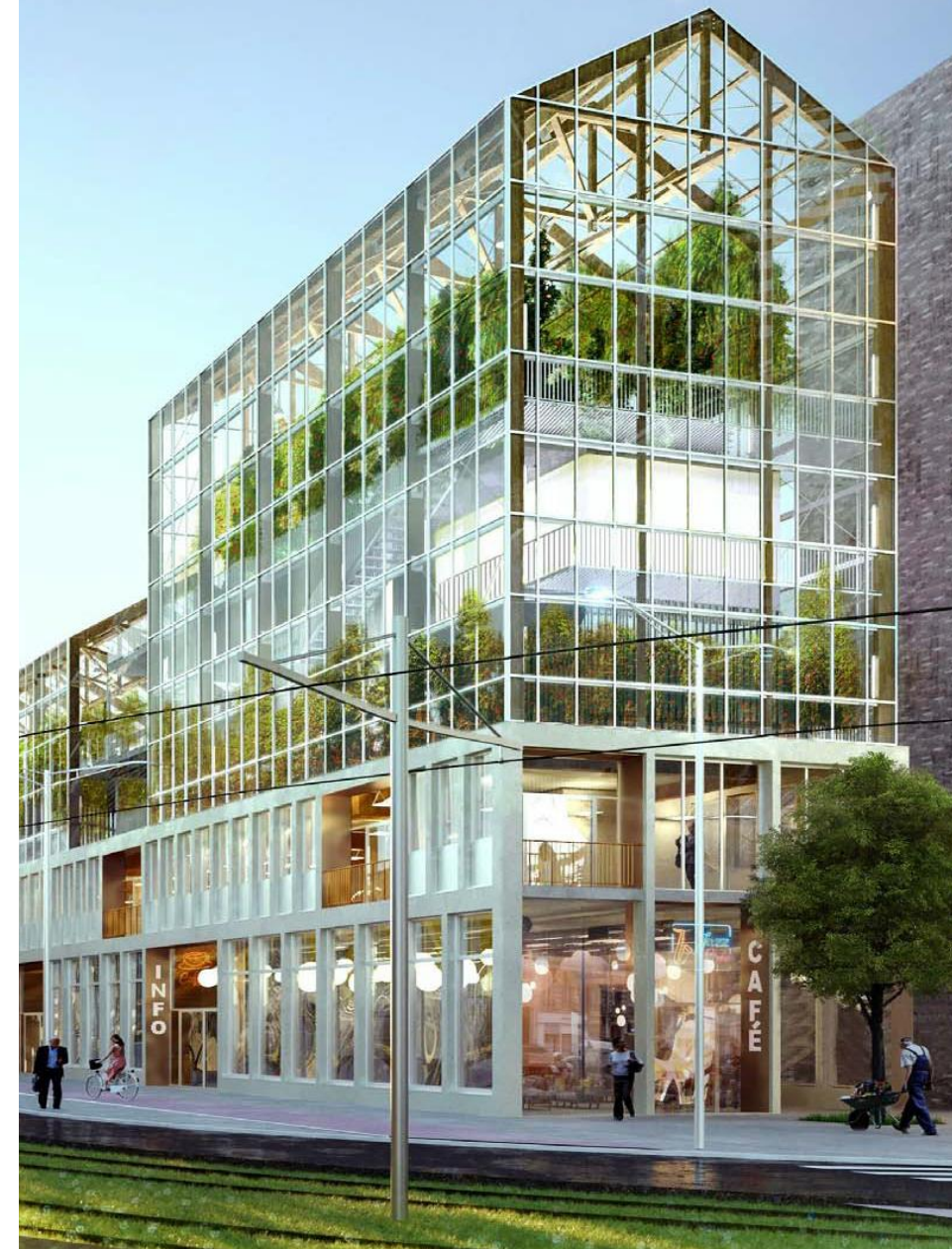
CONTEXTE DE L'ÉTUDE

CONTEXTE

- **Évaluation des impacts environnementaux** de la ZAC de l'Arc Sportif (îlot Magellan)
- **Projet d'une ferme urbaine verticale** combinant un objectif de **production agricole** et d'**animation sociale** autour de l'agriculture urbaine
- Solution retenue : **aquaponie** avec **Nutreeets** et Cesbron

OBJECTIFS

- **Réaliser un état des lieux des impacts de cette ferme urbaine** en réalisant une ACV
- **Les comparer** à ceux d'un circuit de distribution traditionnel avec des produits issus de l'agriculture conventionnelle

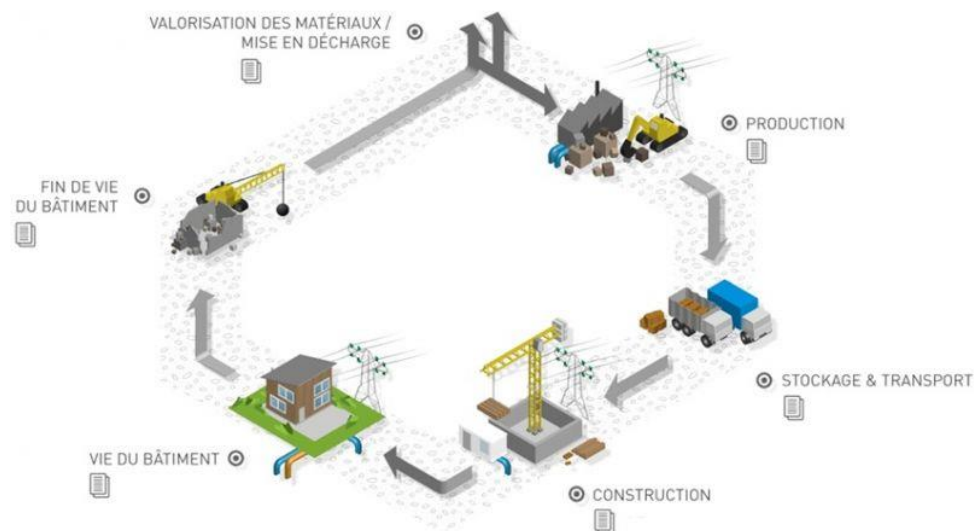






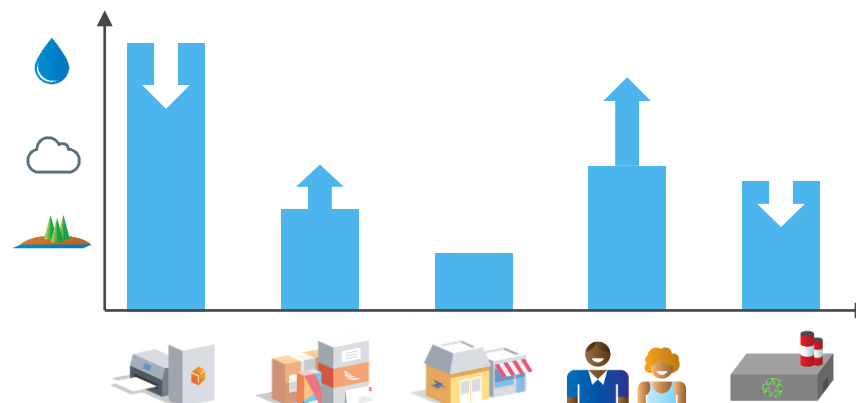
METHODOLOGIE L'ANALYSE DE CYCLE DE VIE

L'ACV est une méthode quantitative multi-étapes



Regarder l'ensemble du cycle de vie

L'ACV est une approche quantitative multicritères



Mesurer/quantifier plusieurs indicateurs

► Les atouts de l'ACV :

- Approche globale qui permet d'éviter les transferts de pollution
- Méthode qui permet de comparer les impacts des produits à service équivalent

FERME COLOMBES

SCENARIO CONVENTIONNEL

CONSTRUCTION DE LA FERME

- Fabrication des équipements du bâtiment
- Fabrication des équipements de pisciculture
- Fabrication des supports de culture
- Transport vers la ferme pour l'installation
- Pertes liées au transport

PRODUCTION EXPLOITATION AGRICOLE

- Fabrication, utilisation, transport des semences et des plants
- Fabrication, utilisation, transport de la nourriture pour poissons
- Fabrication, utilisation et transport des substrats de culture
- Consommation d'eau et d'énergie
- Emballage et palette pour l'exploitation
- Production de déchets d'exploitation

- Fabrication, utilisation des semences, engrais et pesticides
- Fabrication, utilisation de la nourriture pour poissons
- Fabrication, utilisation et fin de vie des machines, équipements et bâtiments agricoles et piscicoles
- Consommation d'eau (irrigation)
- Émissions aux champs et pollution de l'eau et des sols
- Pertes liées à la production

DISTRIBUTION

- Transport des productions vers le lieu de distribution
- Pertes liées à la distribution
- Consommation d'énergie des équipements et bâtiments liés à la distribution (stockage, rayonnage, frigo, etc.)

FIN DE VIE

- Fin de vie des équipements du bâtiment et des équipements de pisciculture
- Fin de vie des supports de culture
- Fin de vie des emballages et palettes pour l'exploitation

Dans le cadre d'une ACV, c'est le **service rendu (ou fonction)** du produit qui est étudié. Pour ce faire, on associe au produit une **unité fonctionnelle**.

Unité Fonctionnelle :

L'**Unité Fonctionnelle** (UF) fait référence au service rendu par le produit. Les résultats de l'ACV sont exprimés en fonction de cette unité fonctionnelle, ce qui permet de **quantifier et comparer les impacts environnementaux par rapport à un même service rendu**.

Flux de référence :

Un **flux de référence** est associé à l'unité fonctionnelle. Celui-ci correspond à la quantité de produit nécessaire pour remplir la fonction.

A noter : il peut y avoir plusieurs flux de référence correspondant aux différentes solutions pour remplir cette fonction.

Quelle est l'unité fonctionnelle pour cette ferme urbaine ?

« Cultiver et vendre la production végétale et piscicole d'une ferme urbaine en aquaponie de 1 286 m² à Colombes, pendant une durée de vie de 20 ans »*

*Surface uniquement dédiée à la culture

Et le flux de référence ?

✓ Ferme urbaine

L'ensemble des moyens nécessaires aux productions végétales et piscicoles totales sur 20 ans suivantes **et à leur vente** :
136 800 kg de fraises ; 161 049 kg de pousses ; 105 120 kg de tomates ; 72 576 kg de plantes aromatiques ; 72 576 kg de légumes feuilles ; 70 000 kg de truites ; 70 000 kg de sandres.

✓ Circuit conventionnel

L'ensemble des moyens nécessaires aux productions végétales et piscicoles (semences, engrais, pesticides, consommation d'eau, etc.), **et à leur vente** (comprenant leur transport et la consommation énergétique pour leur conservation) **sur une durée de 20 ans, pour parvenir au volume vendu par produit équivalent au scénario Nexity.**

Paramètres	Explications	Unité
Potentiel de réchauffement climatique	Potentiel d'effet de serre additionnel (hors activité naturelle) engendré par l'émission de GES	Kg CO ₂ eq
Potentiel d'appauvrissement de la couche stratosphérique	Destruction de la couche d'ozone stratosphérique	Kg CFC11 eq
Potentiel d'acidification des sols et de l'eau	Phénomène des « Pluies acides » qui génère un dépérissement des arbres, une diminution de la biodiversité et une détérioration des structures artificielles (i.e. : bâtiments, véhicules).	Kg SO ₂ eq
Potentiel d'eutrophisation	Potentiel d'enrichissement artificiel des eaux en nutriments et une dégradation du milieu	Kg PO ₄ 3-eq
Potentiel de formation d'oxydants photochimiques de l'ozone troposphérique	Responsables de la formation d'ozone au niveau de la troposphère (smog de pollution au-dessus des villes), souvent dues aux émissions de COV, CO et NO _x	Kg C ₂ H ₄ eq
Potentiel de dégradation abiotique des ressources pour les éléments	Inclut toutes les ressources non renouvelables d'origine non vivante à l'exception des ressources fossiles (exemple : minerais)	Kg Sb eq
Potentiel de dégradation abiotique des combustibles fossiles	Inclut toutes les ressources fossiles	MJ
Pollution de l'air	Substances polluantes réglementées émises dans l'air (arsenic, métaux lourds, formaldéhyde...)	m3
Pollution de l'eau	Substances polluantes réglementées émises dans le milieu aquatique (métaux lourds, cyanure...)	m3
Utilisation nette d'eau douce	Différence entre l'eau douce consommée par le système et l'eau douce restituée par le système	m3
Déchets dangereux éliminés	Déchets dangereux produits au cours du cycle de vie du produit.	Kg
Déchets non-dangereux éliminés	Déchets non dangereux produits au cours du cycle de vie du produit. Inclut les déchets inertes.	Kg



Equipements	Intrants liés aux cultures
Centrales de traitement d'air	Plants de fraises
Gaines de ventilation	Graines des pousses (*radis)
Radiateurs (appoint anti-gel)	Plants de tomates
Petits équipements de pisciculture	Plants d'aromates (*menthe)
Câbles électriques	Plants de légumes feuilles (*laitue)
Plafonniers LED	Substrats - Billes d'argile (10 ans)
Chauffe-eaux	Substrats - Galets de rivières (10 ans)
Tuyauterie - irrigation	Substrats – Fibre de coco (10 ans)
Eviers	Nourriture de poissons
Robinets	Emballage – consommateur (barquette...)
Gouttières de culture (fraises, aromates, salades)	Déchets
Bacs en plastique (pousses)	
Bacs en bois (tomates)	
Bassins à poissons	



Bâtiment

- Allocation des impacts : uniquement sur 20 ans et pour le **clos-couvert**

Equipements techniques et de pisciculture

- Fondés sur des données fournies par l'exploitant et des hypothèses conservatrices
- **Données environnementales par défaut** des MDEGD
- **Consommation d'énergie** : donnée pour un **scénario sans verrière**
- **Equipements recyclés ou réutilisés** : rayonnage ou palette de réemploi pour déposer les cultures et les bassins à poissons (exclus de l'étude)

Culture

- **Recirculation totale de l'eau** avec 10% de pertes par an
- **Nourriture des poissons** : 70% protéines végétales et 30% farine animale
- Modélisation des supports de culture en fonction du matériau (données exploitant)
- Modélisation des plants, mais non prise en compte des alevins

Transport

- Asie : 19 000 km par porte-conteneur et 1 000km par camion 24t.
- Europe : 3 500 km par camion 24t.
- France : 1 000 km par camion 24t.



Production

- Prise en compte du **gaspillage alimentaire** aux phases de production, transformation, distribution : il faut produire davantage pour que le consommateur est une quantité équivalente de produit.

Perte nette	Production	Transformation	Distribution
Tomates	4%	5%	4%
Salades	29%	8%	9%
Fraise	5%	1%	10%
Global fruits et légumes	11%	7%	4%
Aquaculture	7%	5%	8%

ADEME, Pertes et gaspillages alimentaires : l'état des lieux et leur gestion par étapes de la chaîne alimentaire, 2016

- **Saisonnalité** : seule la fraise est concernée*.
Hypothèse en saison (3 mois/an) : production française en serre non-chauffée
Hypothèse en hors saison (9 mois/an) : Production européenne (Espagne à 59%**) en serre chauffée.

Distribution

- **Transport** selon la provenance moyenne des produits sur le marché français
- **Consommation d'énergie** pour le stockage et la mise en rayon selon des données client EcoAct

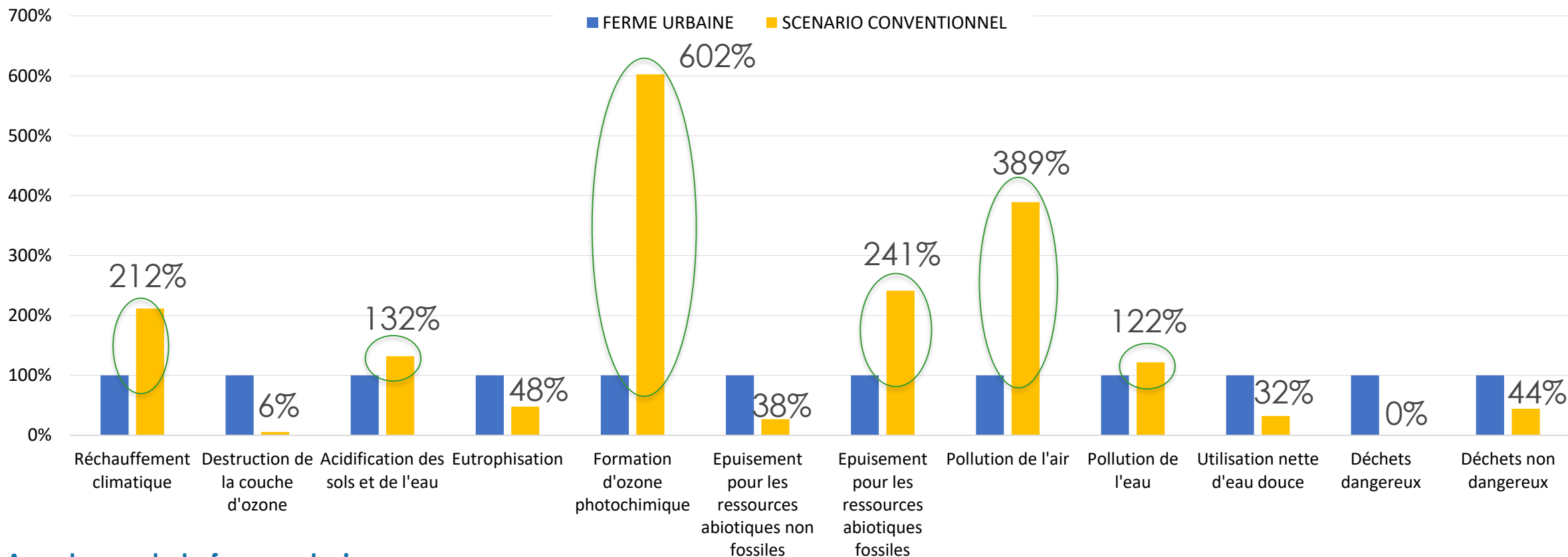
* France AgriMer et CSA Research, Pratiques et habitudes de consommation de fruits et légumes, 2016

**France AgriMer, Les filières des fruits et légumes. Données 2014, 2016



RESULTATS

Comparaison : 6 indicateurs sur 12 en faveur de la ferme urbaine

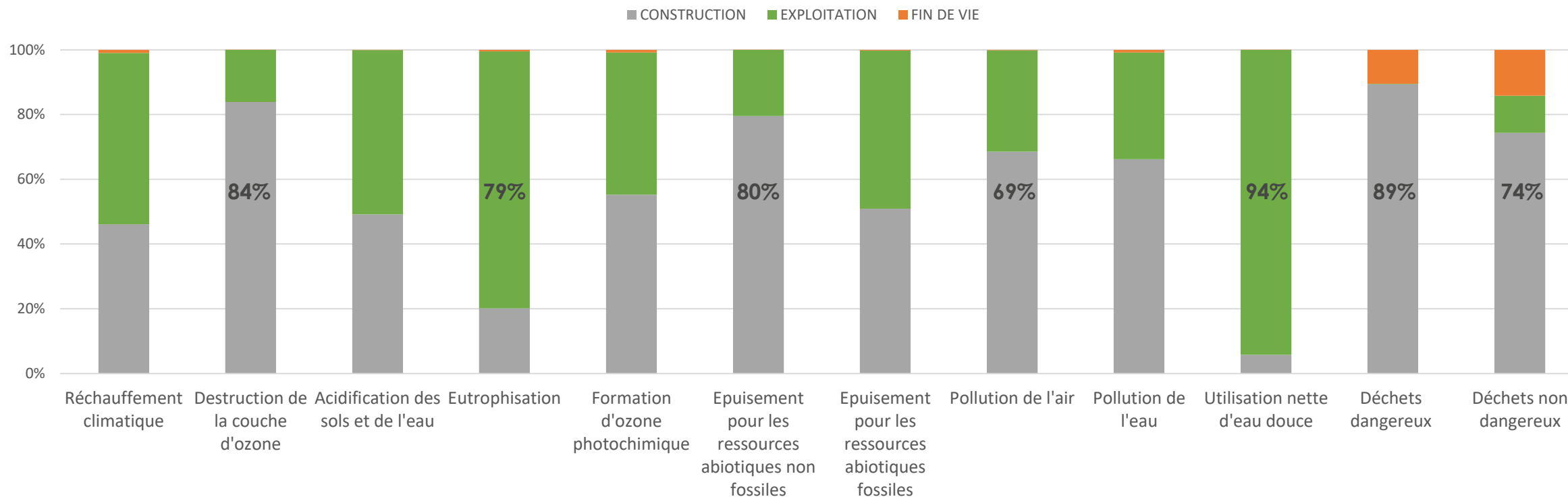


Avantages de la ferme urbaine :

- Absence d'engrais et de pesticides
- Absence de transport
- Utilisation d'une énergie décarbonée contre de l'énergie fossile dans les exploitations agricoles conventionnelles
- Absence de pertes alimentaires et optimisation des productions

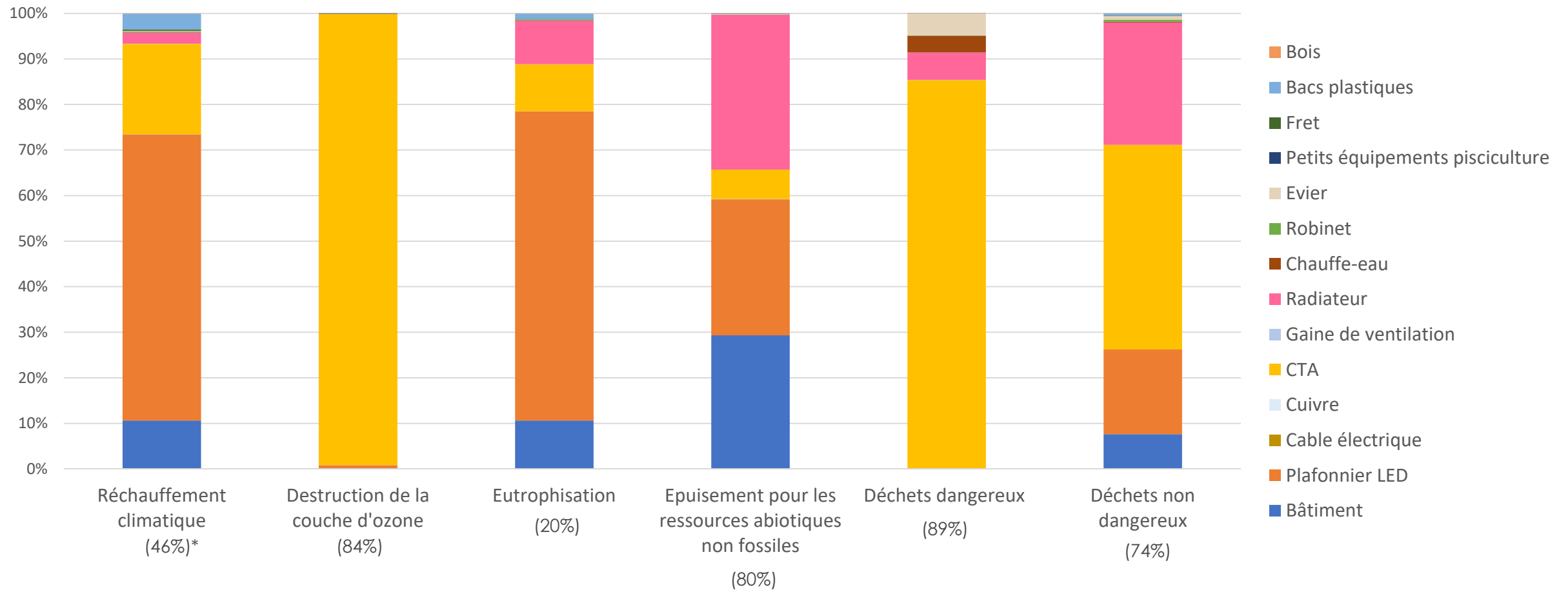
112 % de différence sur le réchauffement climatique

Résultats de la ferme urbaine par étape du cycle de vie



Principaux contributeurs :

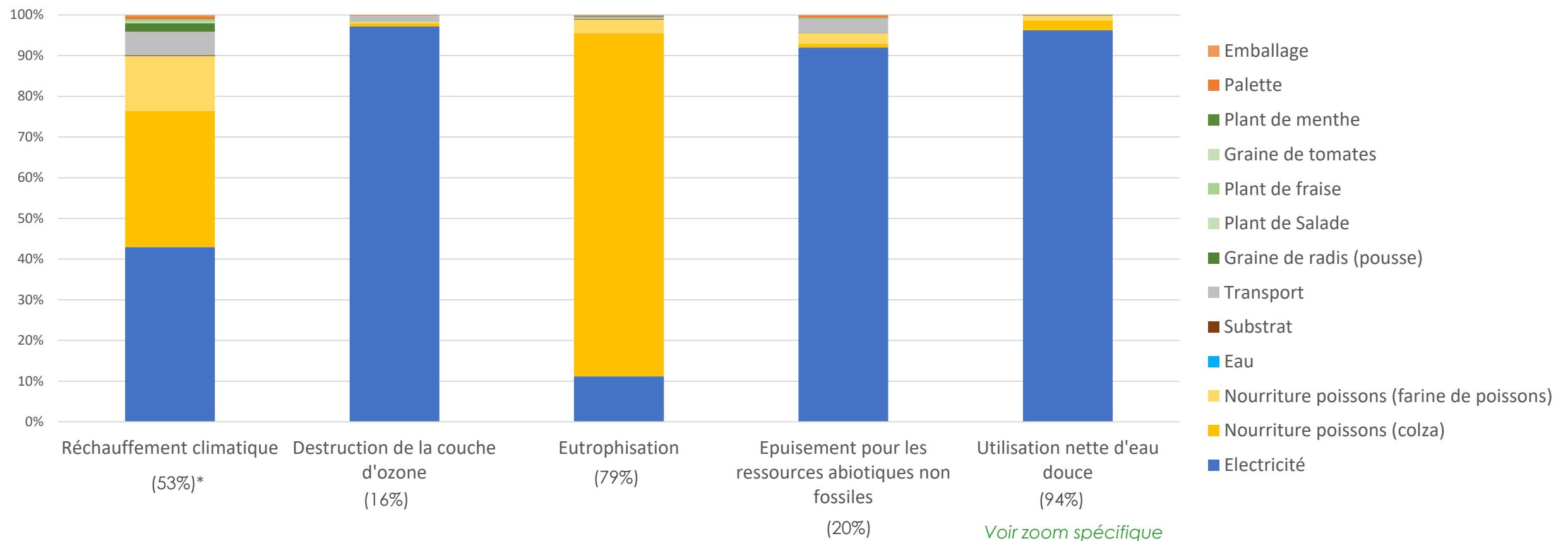
- **Phase construction** pour 8 indicateurs sur 12, dont 4 où la ferme est moins bonne. Les principaux contributeurs sont les équipements techniques et le bâtiment.
- **Phase exploitation** pour 4 indicateurs sur 12. Les principaux contributeurs sont l'énergie et la nourriture pour poissons.



Principaux contributeurs :

- Fabrication des LED, des CTA et des radiateurs (résistance anti-gel)
- Construction du bâtiment

*Rappel de l'importance en % de l'étape de construction dans cet impact



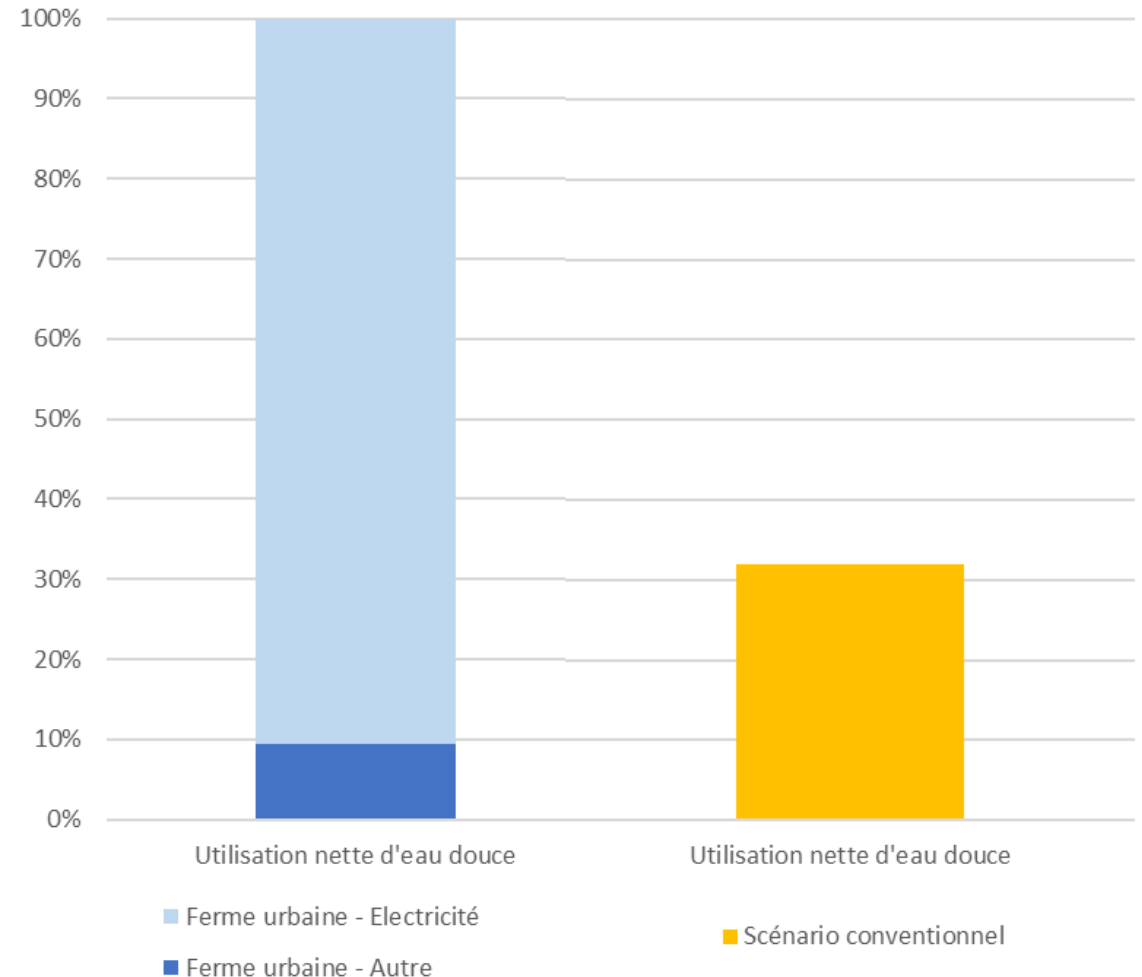
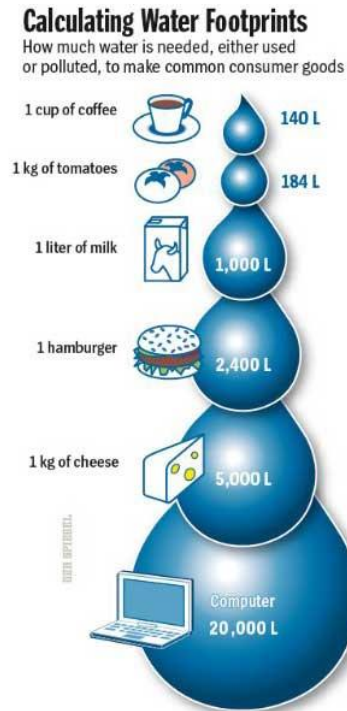
Principaux contributeurs :

- **Electricité**
- **Nourriture pour poissons** (culture du colza)

*Rappel de l'importance en % de l'étape d'exploitation dans cet impact

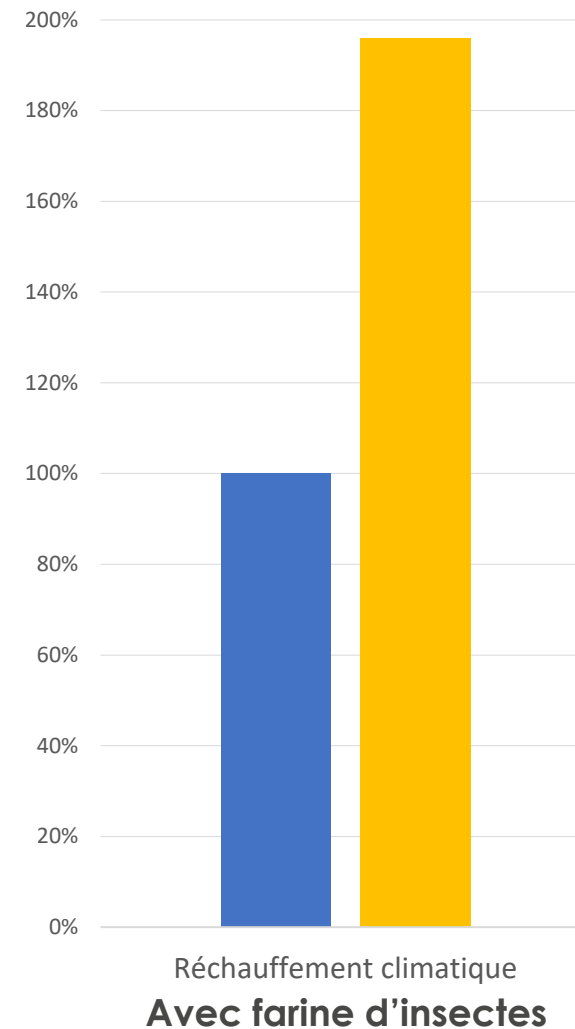
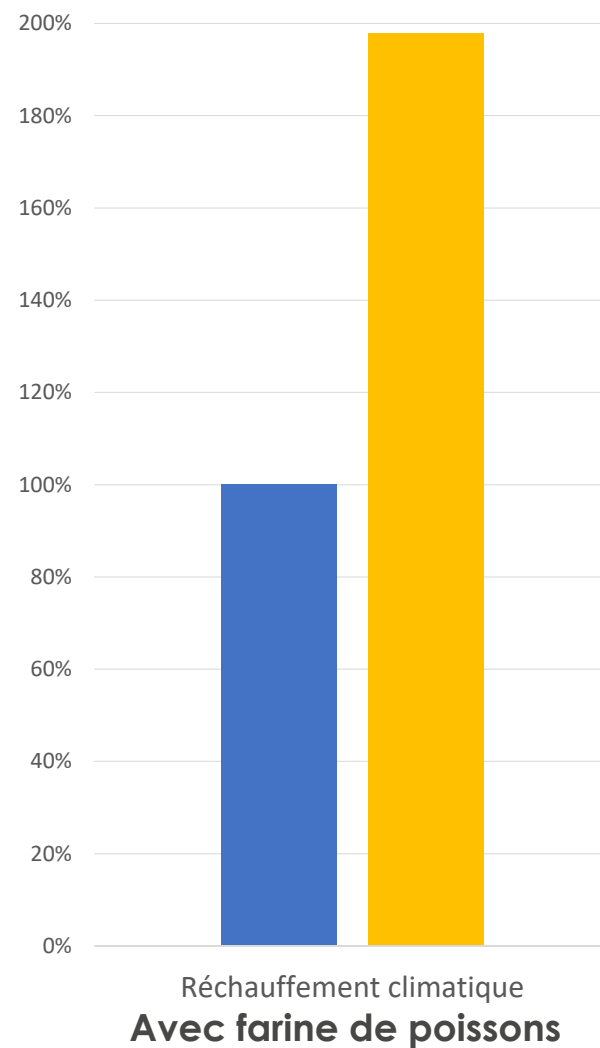
L'utilisation d'eau douce liée à la production électrique

- La ferme urbaine est une solution beaucoup plus économe en eau, hors prise en compte de la production électrique (notamment du refroidissement des centrales nucléaires)
- L'empreinte en eau est un indicateur de l'usage direct et indirect de l'eau par le consommateur ou le producteur.
 - ✓ l'eau bleue est l'eau captée par les usages domestiques et agricoles ;
 - ✓ l'eau grise est l'eau polluée par les processus de production.



Résultats selon le type de farine animale utilisée pour la farine de poissons

- Actuellement **aucune différence notable entre les deux** sur l'indicateur du réchauffement climatique
- Manque de données d'ACV sur la farine d'insectes (aucune d'origine française)



Non prise en compte du gaspillage en phase consommation

- **Produits « vivants » en sortie de ferme urbaine** : temps de conservation allongé (jusqu'à 40 jours pour la salade)
- Produits finement sélectionnés, moins de produits « trop mûrs » dans les barquettes vendues aux consommateurs

Perte nette	Production	Transformation	Distribution	Consommation	TOTAL
Tomates	4%	5%	4%	8%	19%
Salades	29%	8%	9%	26%	56%
Fraise	5%	1%	10%	12%	26%
Global fruits et légumes	11%	7%	4%	8%	27%
Aquaculture	7%	5%	8%	4%	24%

Absence de données sur certains indicateurs environnementaux

- **Cycle de l'azote** : nitrification intégrée au système aquaponique. Réduction de quasiment 100% de la pollution aux nitrates des eaux
- **Affectation des terres** : Moindre surface nécessaire (apport optimisé en nutriment). Rendement :
 - Fraise : 9 kg/m² contre 2 kg/m²
 - Tomate : 36 kg/m² contre 16 kg/m²



6 x moins contributeur dans la
**formation d'ozone
photochimique**

4 x moins impactant sur
la **pollution de l'air**

3 x moins utilisateur
d'eau douce nette (hors
électricité)

2,5 x moins impactant
en terme **d'épuisement
des ressources fossiles**

2 x moins impactant
sur **le réchauffement
climatique**

1,3 x moins
contributeur à
**l'acidification des
sols et des eaux**

1,2 x moins
impactant sur la
pollution de l'eau

2 600 de tonnes CO_{2eq}
sur la durée de vie du projet

2 000 kg CO_{2eq} / m²

100 kg CO_{2eq}/m².an

3 000 de tonnes CO_{2eq}
Évitées sur la durée de vie du projet

Réduction de plus de 20% des pertes alimentaires liées à la production, la transformation et la distribution

Temps de conservation des fruits et légumes allongé
Moindre pollution des eaux aux nitrates grâce à l'aquaponie

Meilleur rendement :

- **Fraise : 9 kg/m² contre 2 kg/m²**
- **Tomate : 36 kg/m² contre 16 kg/m²**

2 millions de tonnes.km
du scénario conventionnel évités

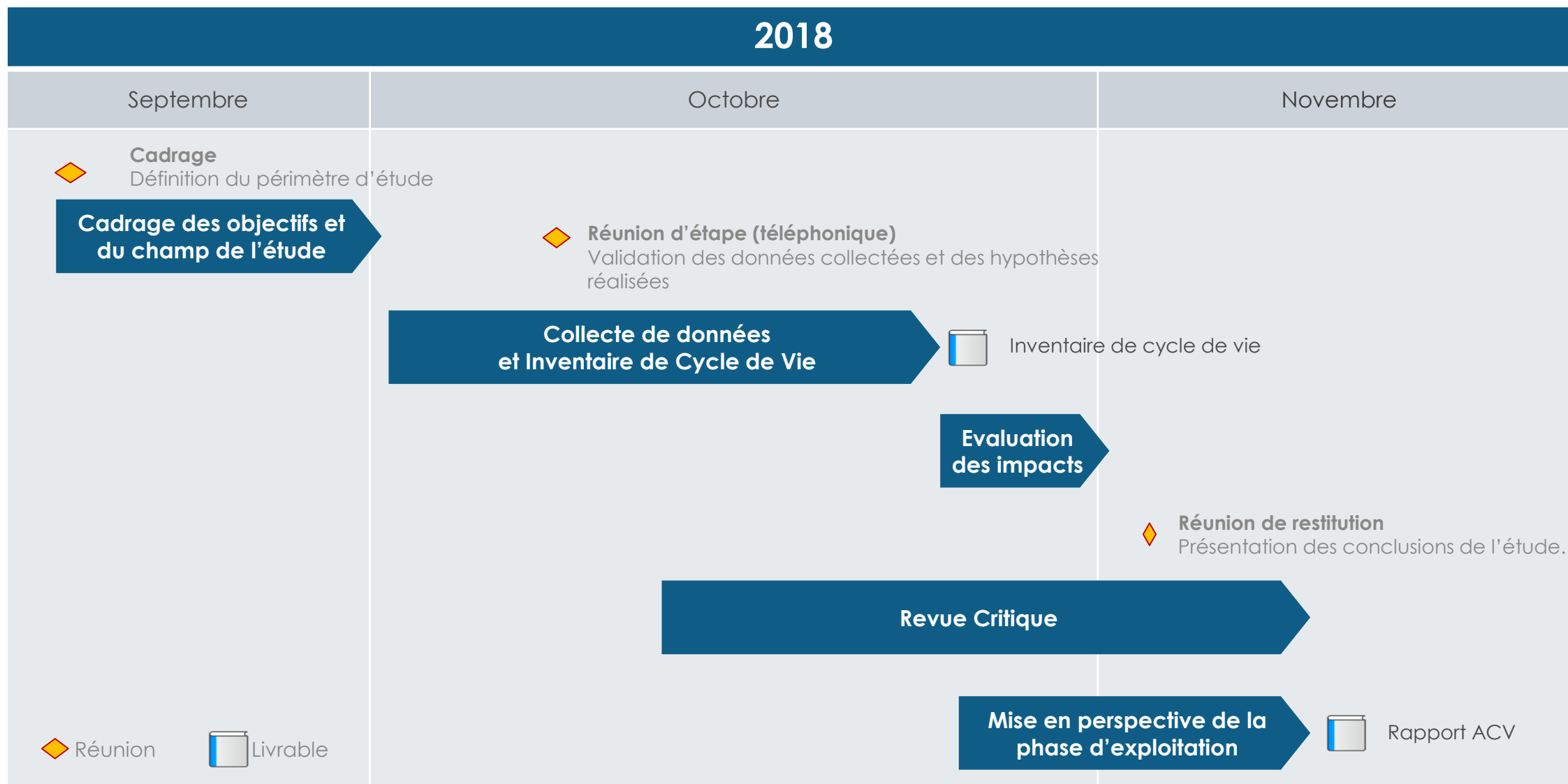
Approche en panier moyen

1,9 kg Fraises
2,2 kg Pousses
1,4 kg Tomates
1,0 kg Aromatiques
1,0 kg Légumes Feuilles
1,0 kg Sandres
1,0 kg Truites

40 kg
de CO_{2eq} évité



SUITE DE L'ETUDE



Quelles suites donner à l'étude ?

Nous sommes à
votre écoute !



Retrouvez-nous sur
les réseaux sociaux



Arianna DE TONI

Arianna.detoni@eco-act.com

+ 33 (0) 09 72 39 75 11



Arnaud LANFRANCONI

Arnaud.lanfranconie@eco-act.com

+ 33 (0) 1 84 19 44 06



France BAKKAR

France.bakkar@eco-act.com

+ 33 (0) 1 88 32 12 75

EcoAct France

35 rue de Miromesnil

75008 Paris

(+33) 1 83 64 08 70

contact@eco-act.com

www.eco-act.com