

A l'université de Nantes, le 3 novembre 2010
Journée d'échanges

Évaluation environnementale de filères de valorisation des sous-produits de la mer

Anne Cikankowitz, Elodie Cesbron et Jean-Pascal Bergé



IFREMER Nantes
Laboratoire STBM (Sciences et Technologie de la
Biomasse Marine)

Rue de l'Île d'Yeu – BP 21105 – 44311 Nantes

Mail : anne.cikankowitz@ifremer.fr

Tel: 02 40 37 42 46



ifremer



Projet **Gestion-durable**



1. Objectifs et contexte

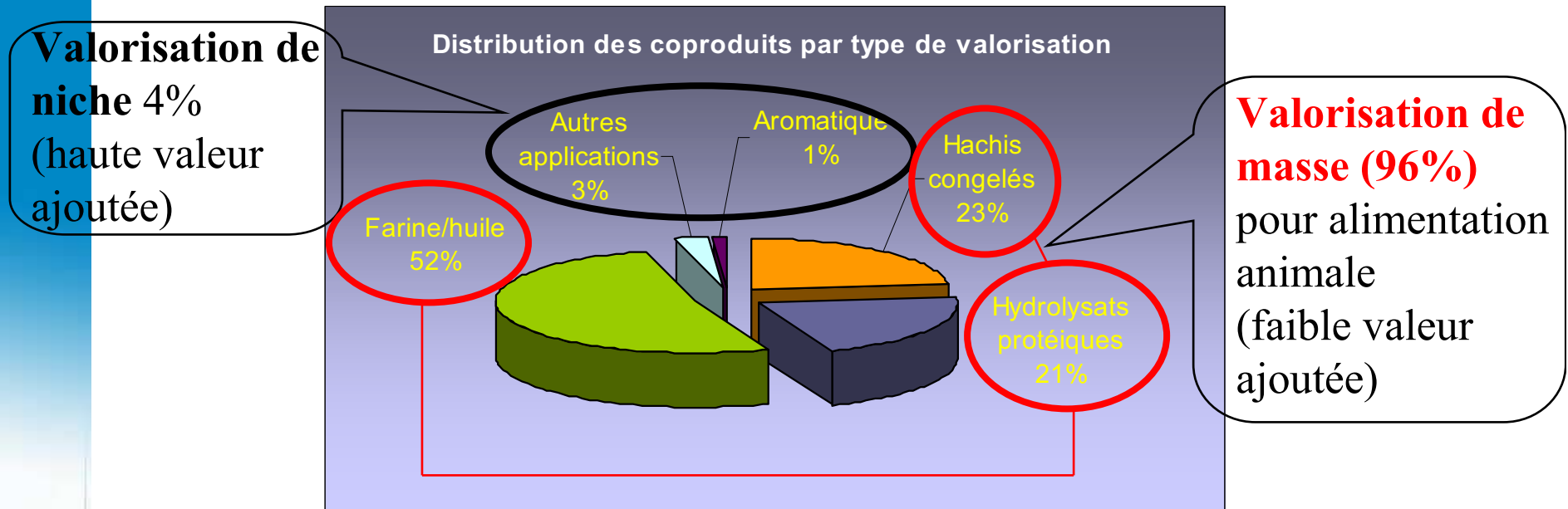
➤ Rappel :

Participation au volet de recherche (VR) 2 du PSDR (4 volets) : **évaluation des impacts environnementaux** de filières de valorisation de sous-produits de la mer

- **Comparer** des filières de valorisation pour **montrer l'intérêt environnemental ou non du tri de ces sous-produits**
 - 2 filières étudiées : farine/huile de poisson et hydrolysats
- **Identifier** les étapes critiques et proposer de **nouvelles solutions de gestion et de valorisation.**
- **Comparer** les performances des procédés à celles des **Meilleures Techniques Disponibles (MTD)** :
 - Synergie MTD/ACV ? (séminaire, 23 mars 2010 au Cémagref de Rennes)

➤ Voies de valorisation des co-produits *en France*

150 000 t sous-produits transformés (environ +/- 50% du poids du produit brut traité)

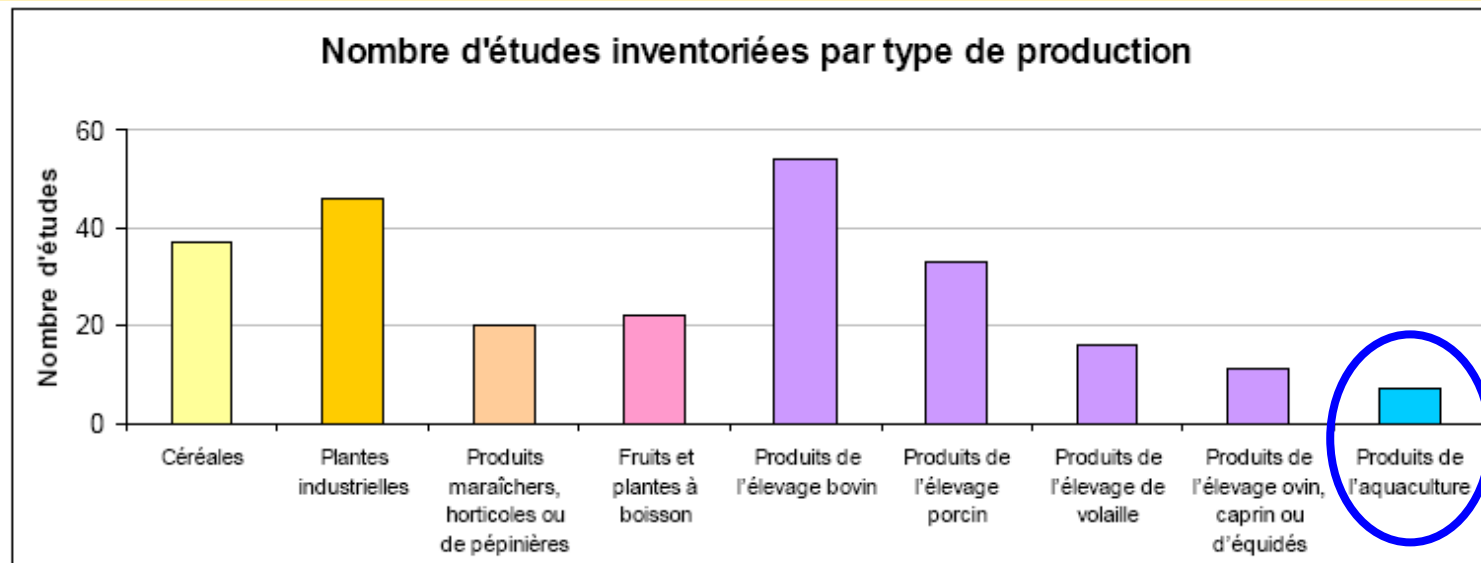


Dans le monde, 33 millions t de matières premières (MP) transformées en huile (1,1 m t) et farine de poisson (6,3 m t), **dont 17% issus de sous-produits seulement** (5.6 millions) : **préservation des ressources marines ?**

[Sources : Rapport OFIMER (G. Andrieux, 2004) dans présentation JP Bergé (IFREMER, les rejets de la pêche, contexte législatif, situation mondiale et française) ; JP Bergé (Ifremer, 2008 in FAO, 2006)]

➤ Quid des ACV pour les produits de la mer ?

Inventaire bibliographique des ACV de produits agricoles existantes



(source : J. Mousset, *les apports des outils d'ACV*, ADEME, 2008)

⇒ **En 2008 : 131 études répertoriées**

- Faible part notoire pour les **produits de l'aquaculture**

- **En 2010** : longueur d'avance du **secteur agricole** par rapport au **secteur « produits de la mer »** au sein de la plate-forme de travail ADEME/AFNOR pour l'affichage environnemental des produits de grande consommation : difficultés rencontrées par les professionnels (données, méthodologie, temps)

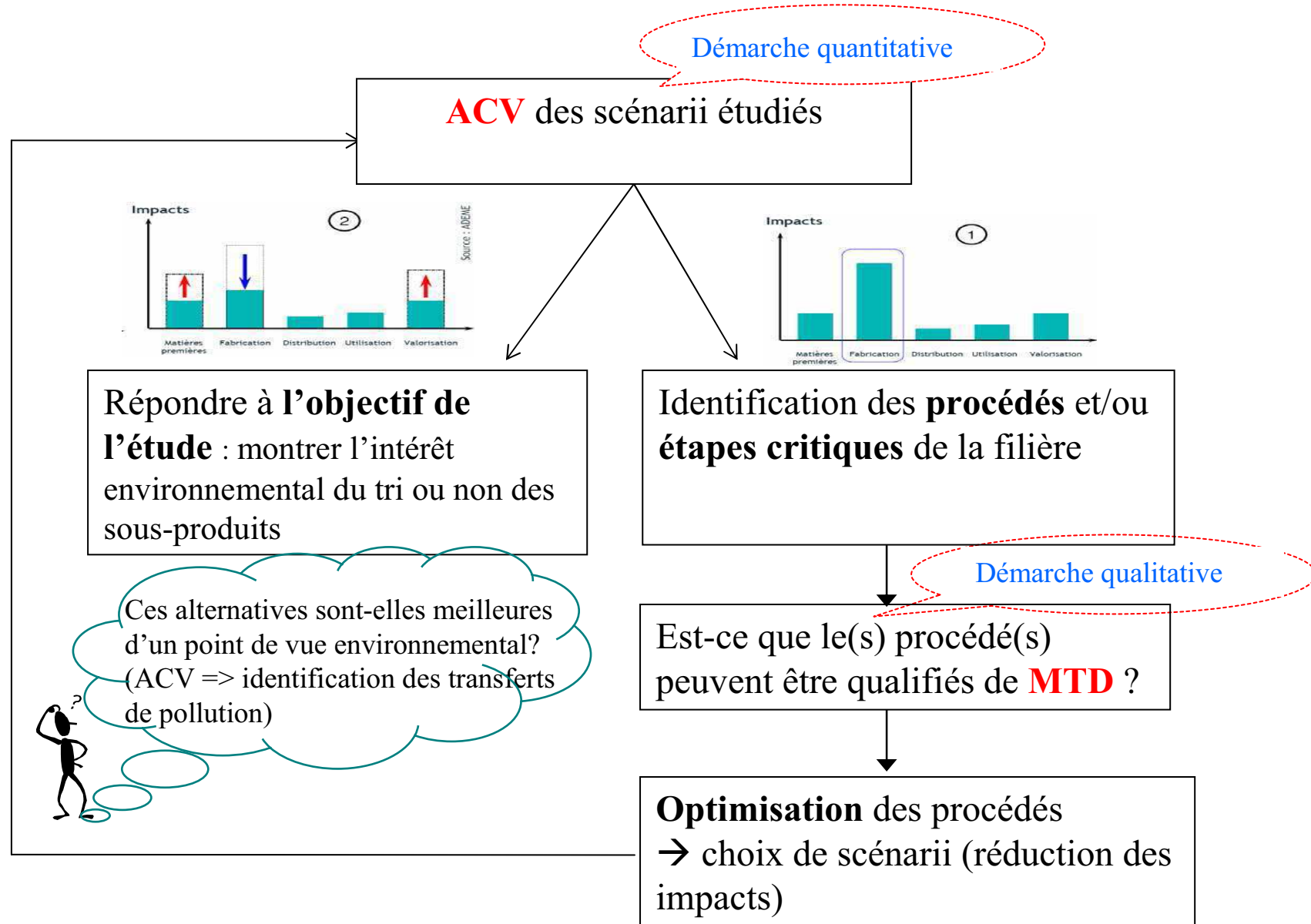
Démarrage des travaux en cours (IFREMER, INRA, Haliomer, etc.)

➤ Quid des ACV pour les produits de la mer ?

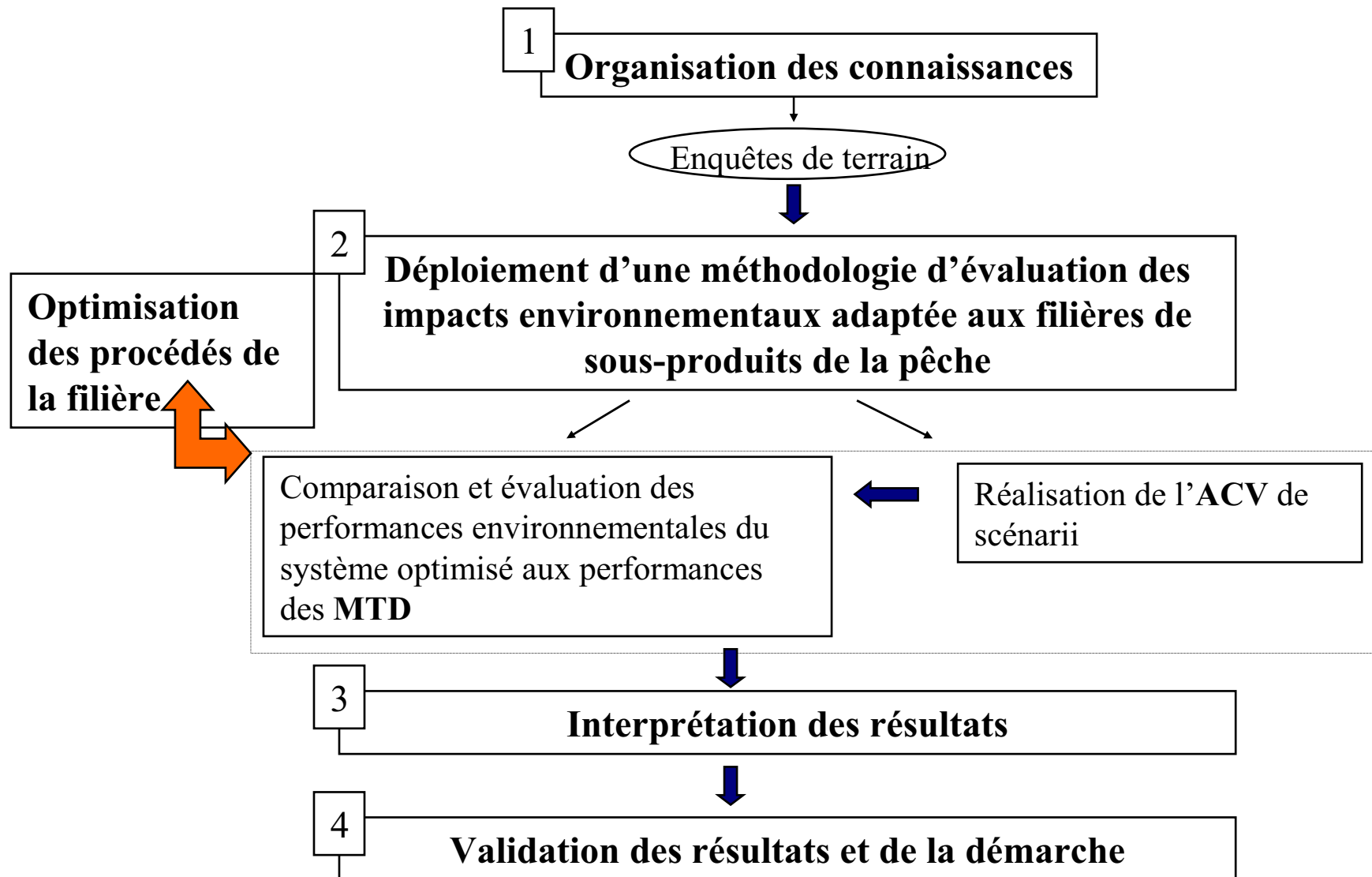
Nature des produits étudiés en ACV	Auteurs	Pays	Années
Pêcheries de cabillaud --> inventaire (LCI) des émissions de navires /kg de cabillaud débarqué (chalut et fillet)	Ziegler et al	Suède	2003
Fillet de cabillaud	Ziegler et al	Suède	2003
Cabillaud (cod)	Eyjólfsdóttir	Islande	2003
Pêcheries de thon	Hospido et Tyedmers	Espagne	2005
Crevettes Thaï	Mungkung	Thaïlande	2005
Poissons plats (flatfish) et screening d'autres espèces	Thrane	Danemark	2006
Cabillaud (cod)	Ellingsen & Aanonsen	Norvège	2006
Langoustine (norway lobster)	Ziegler	Norvège	2006
Moules	Iribaren et al	Espagne	2009
Sous-produits de la moule : coquille et résidus organiques	Iribaren et al	Espagne	2010

➤ 1 seule étude récente (mars 2010) répertoriée sur les sous-produits de la mer

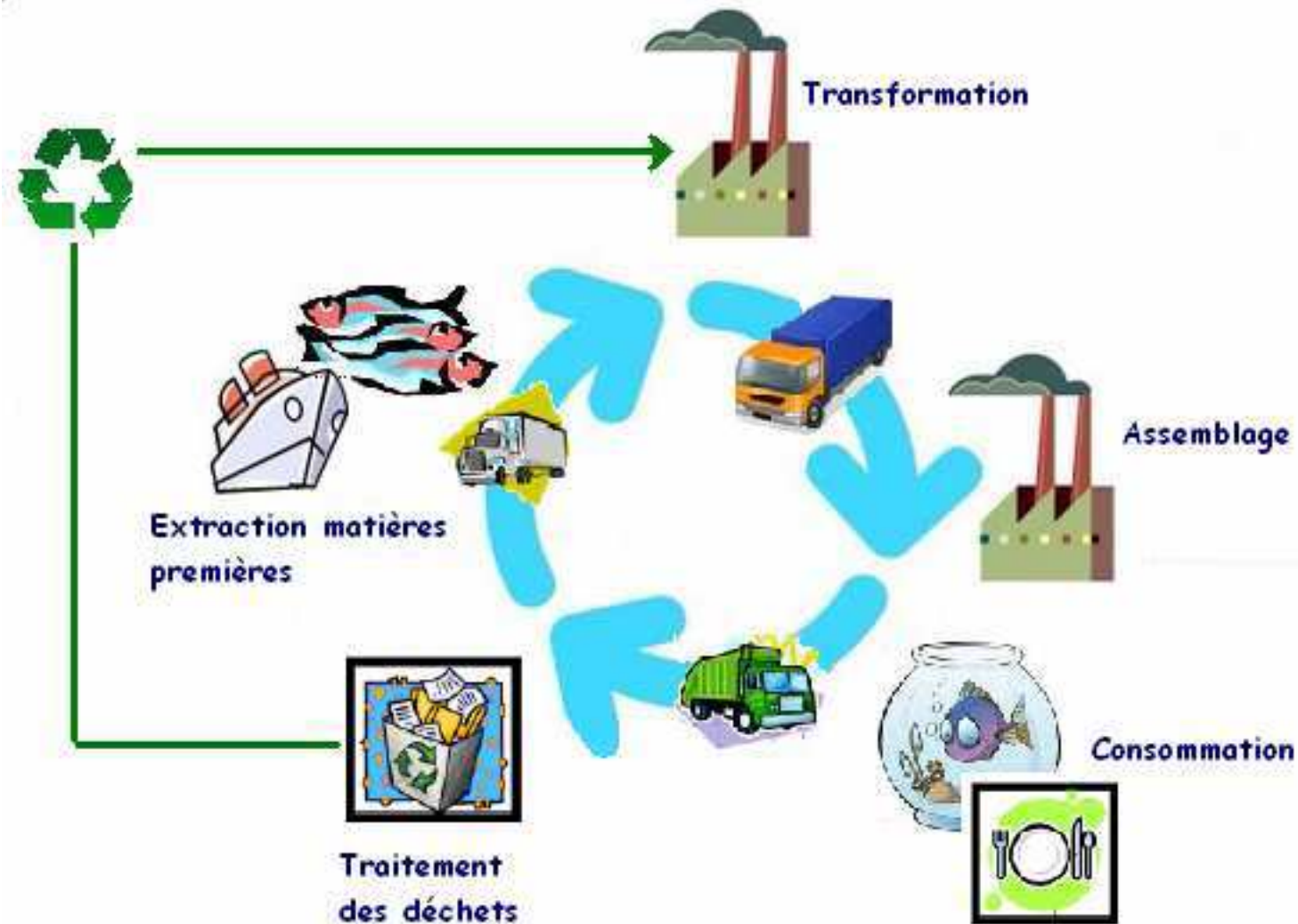
2. Démarche



➤ Démarche appliquée

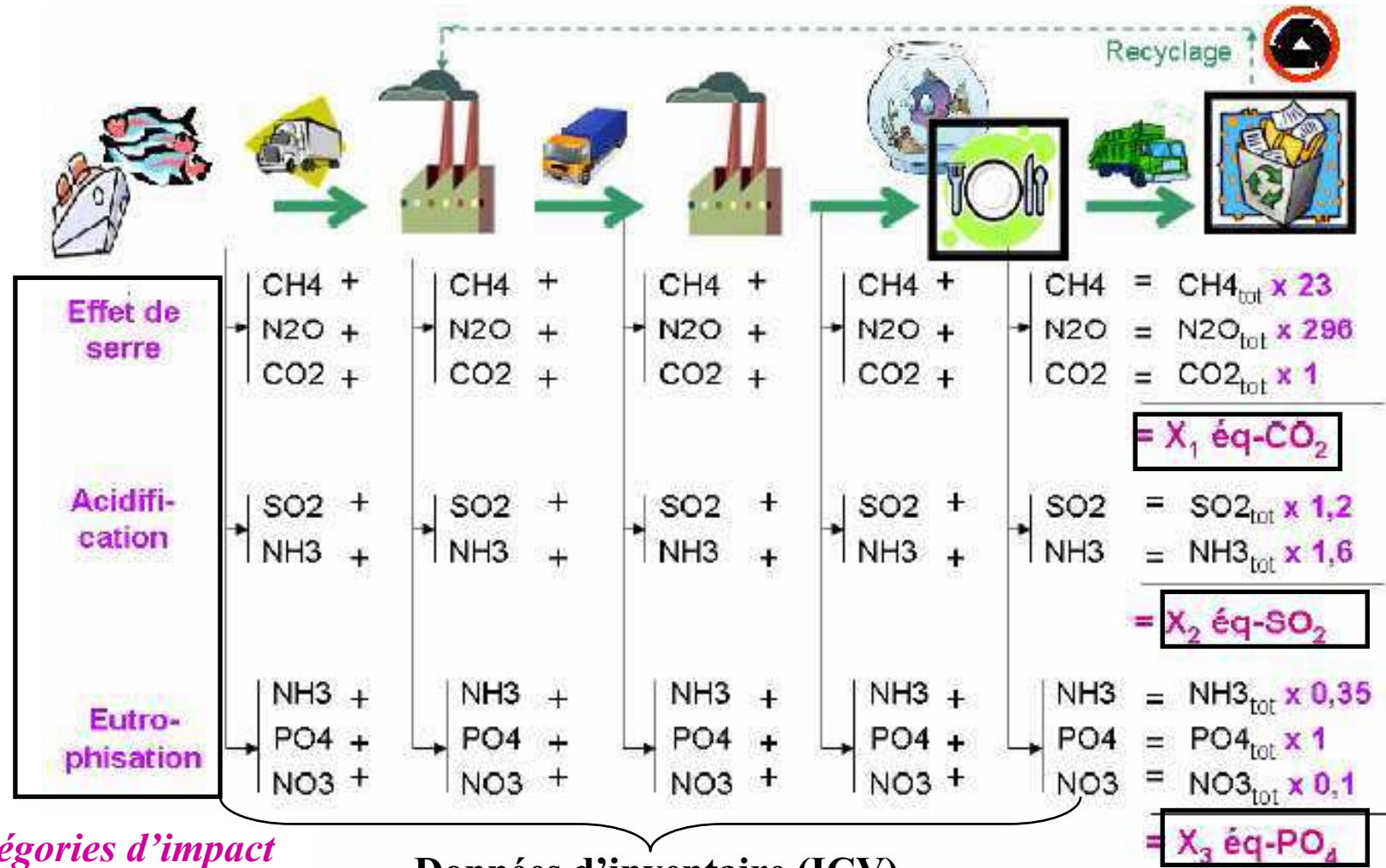


3. L'Analyse du Cycle de Vie (ACV)



→ **Approche globale** : évaluation des **impacts potentiels** d'un système sur l'environnement tout au long de son **cycle de vie**

➤ Méthode de calcul



Catégories d'impact

Données d'inventaire (ICV)

➔ Quantification des impacts

Indicateurs de catégorie

« **La pensée cycle de vie** permet de prendre du recul...

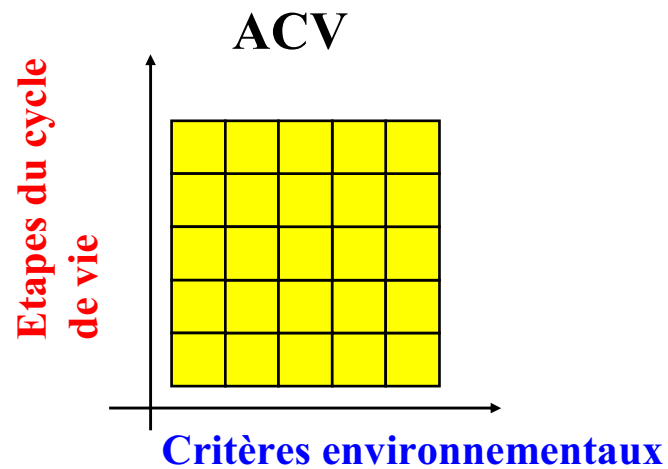
On ne considère plus l'objet ou le procédé comme tel, mais comme faisant partie d'un tout répondant à une **fonction** »



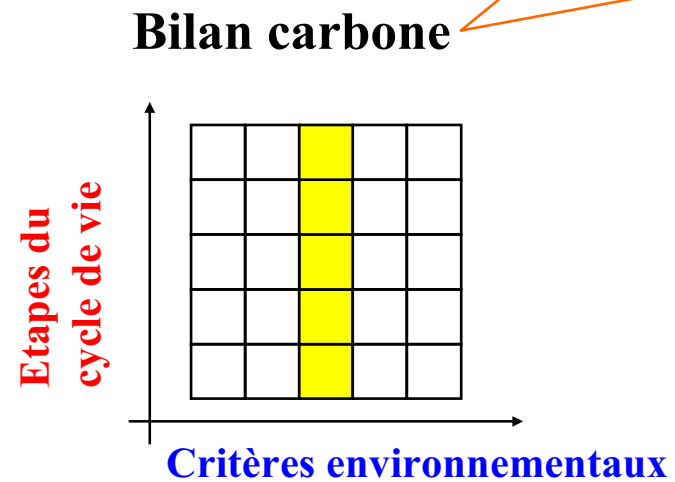
➤ La méthode bilan carbone® ?

□ Rappel

Outil de comptabilisation des émissions de GES développé par l'ADEME en 2002 dont l'auteur est Jancovici



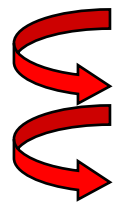
➔ Multicritère



➔ Monocritère

➤ Objectif et intérêt de l'ACV

- Fournir une **vision globale** des impacts environnementaux générés par un système de produits (biens, services, procédés)
- Respect des **contraintes réglementaires** (ex : Grenelle de l'environnement)
→ **affichage environnemental des produits de grande consommation d'ici 2012**
- Un préalable à une **démarche d'amélioration continue**
 - Eco-conception
 - Choix de procédés et/ou choix de filière de valorisation
 - Critères d'écolabellisation des produits
 - Marketing vert



Outil d'aide à la décision (stratégies politiques publiques et privées)

Outil d'information, de communication

Rmq: Réalisation d'une revue critique par des experts si les résultats doivent être communiqués au public dans le cas d'une ACV comparative [Norme ISO 14040,2006]

4. Application de l'ACV à la filière farine

➤ Rappel de l'objectif de l'étude

Comparer **2 filières de valorisation** des sous-produits de la mer pour montrer l'intérêt environnemental ou non du tri des sous-produits



Définition de l'unité fonctionnelle

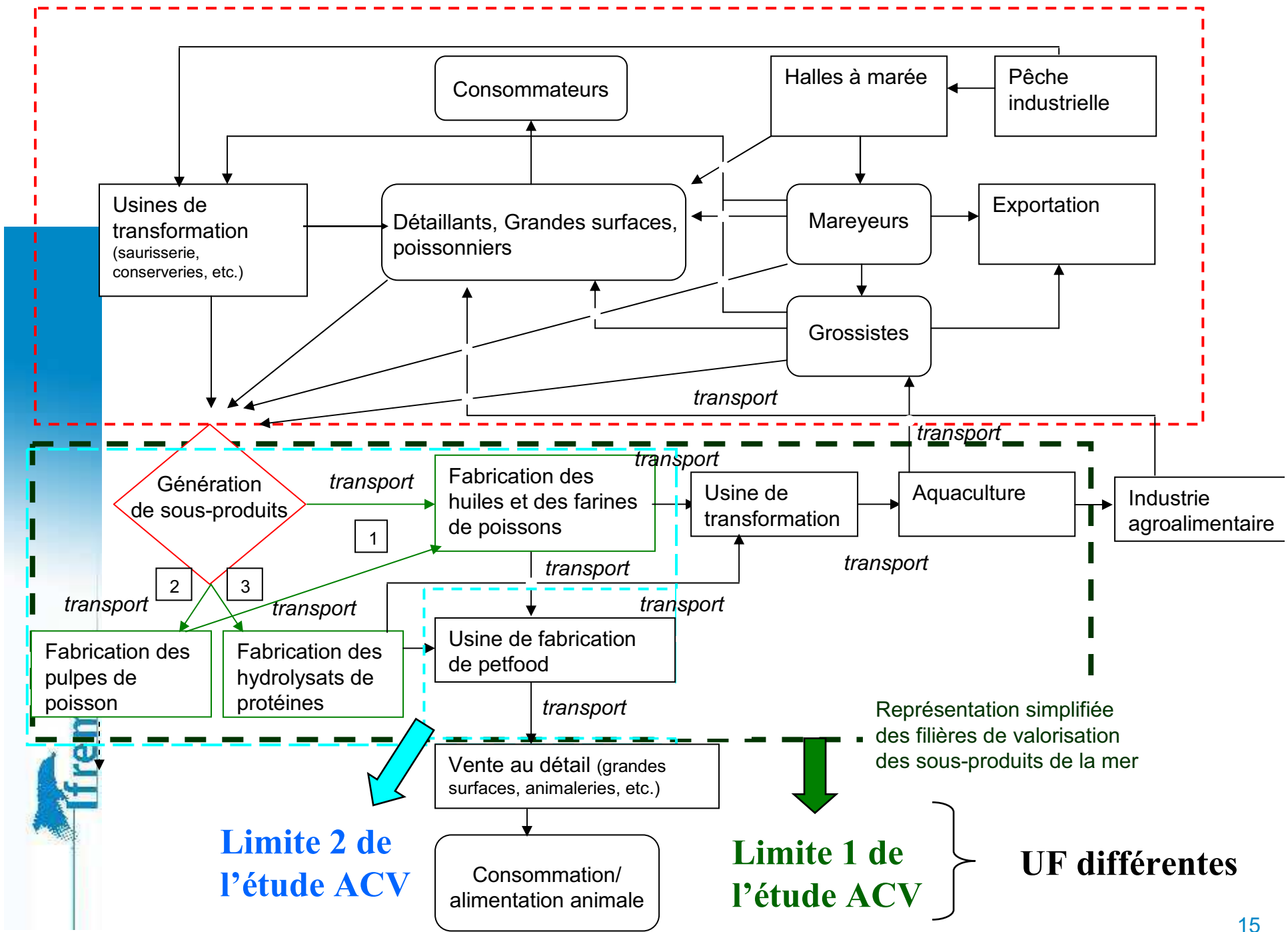
Traiter 1 tonne de sous-produits de la mer pendant 1 an



Périmètre d'étude

2 étapes du cycle de vie sont considérées :

- le **transport amont** (collecte de sous-produit vers l'usine)
- la **transformation des sous-produits**



➤ **Les hypothèses générales (*)**

❑ **Périmètre de l'étude :**

- du transport amont des sous-produits au produit fini en sortie de l'usine de traitement

➡ **Impacts environnementaux du sous-produit nuls**

❑ **Ne sont pas pris en compte :**

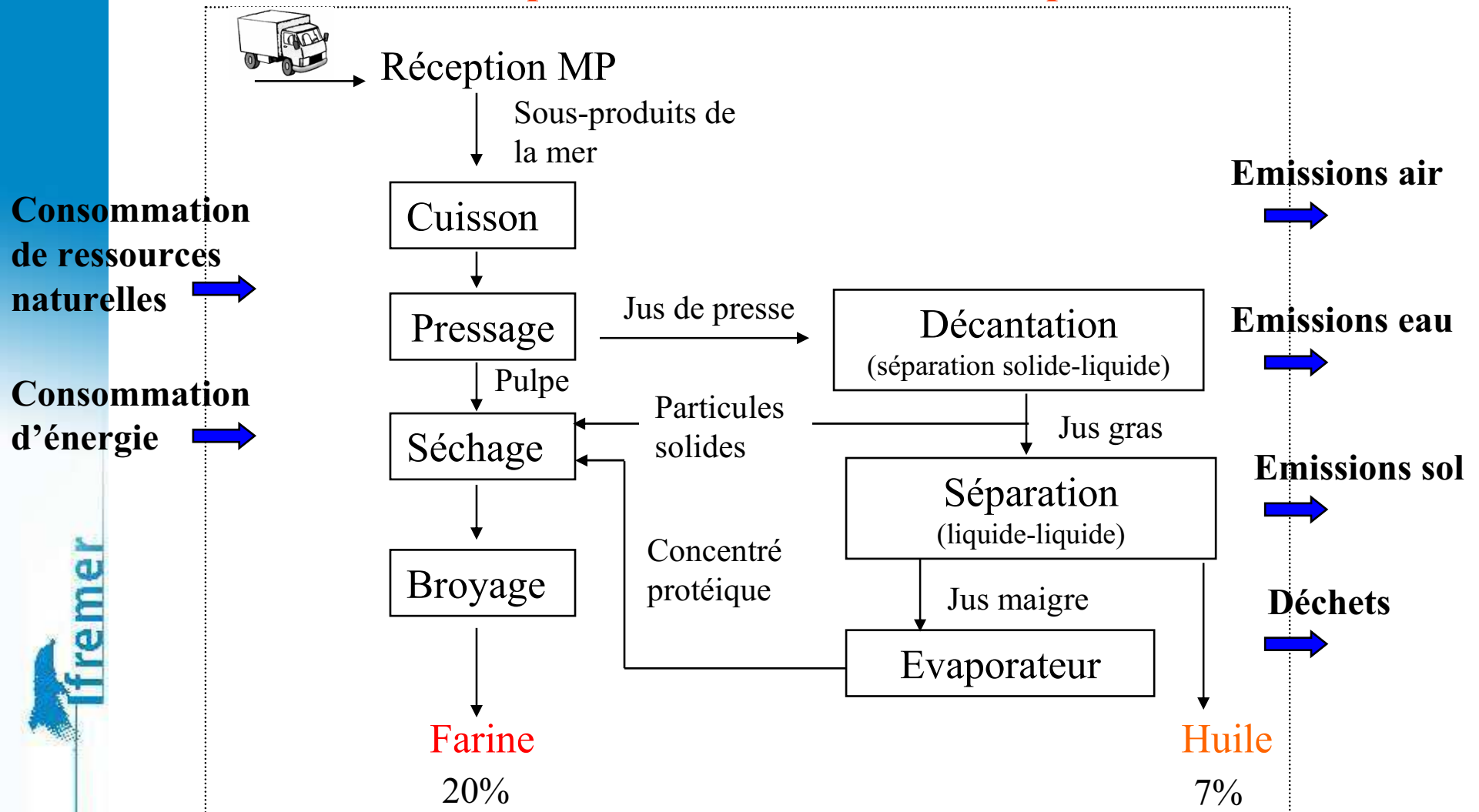
- transport des salariés (domicile-travail), des commerciaux et des clients
- les flux liés à la R&D, l'administration et aux services associés (ex : marketing)

((*) Cf. annexe du référentiel des bonnes pratiques BP X30-323, : disponible sur [http :
http://affichage-environnemental.afnor.org/actualites/guide-lecture-bpx30-323](http://affichage-environnemental.afnor.org/actualites/guide-lecture-bpx30-323))

➤ Etape 2 de l'ACV : analyse de l'inventaire

❖ L'arbre des procédés :

cas de la production de farine/huile de poisson



➤ Étape 2 de l'ACV : analyse de l'inventaire

❖ Description d'une fiche de collecte

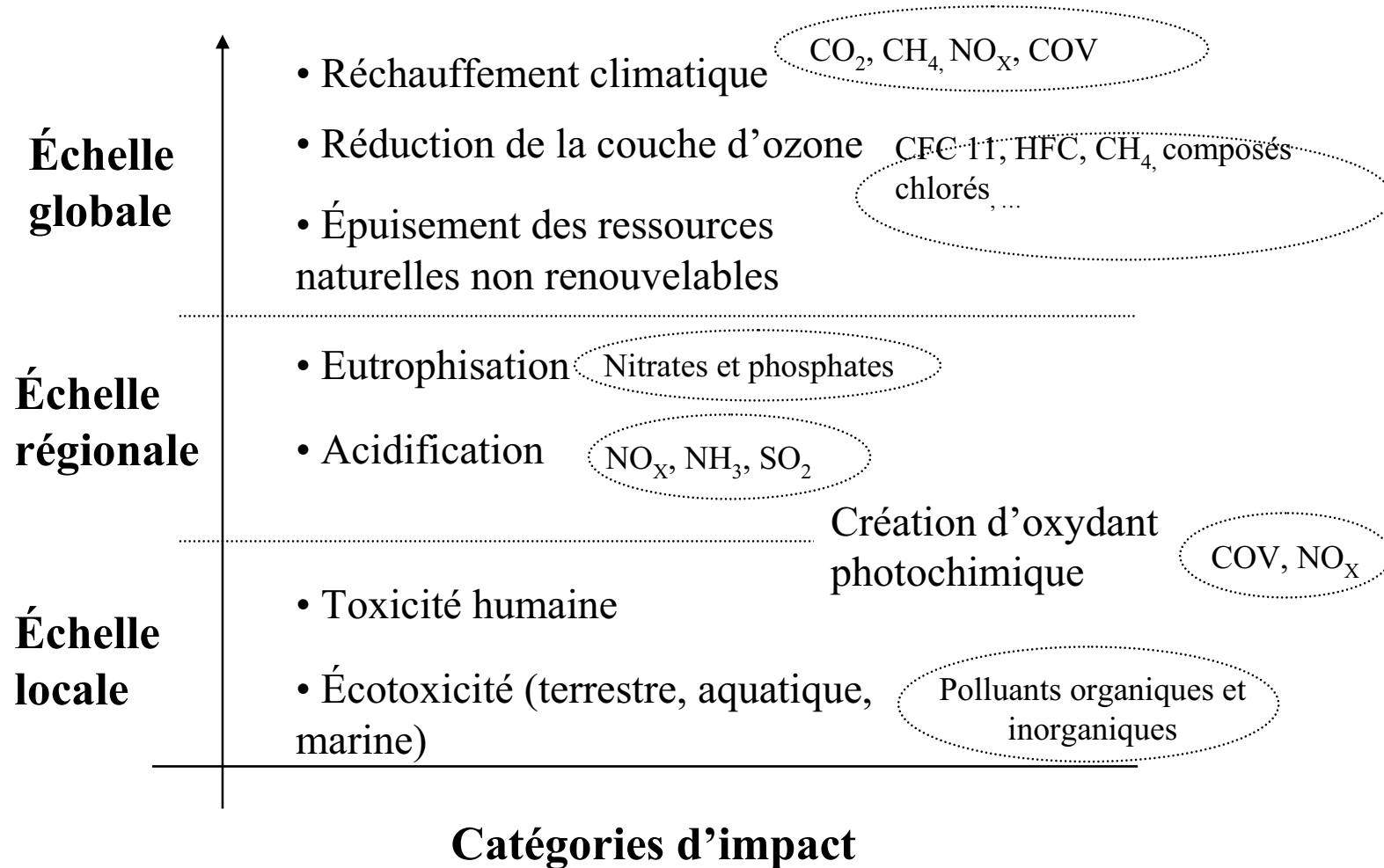


ETAPE : Identification de l'étape et nom					
CARACTERISTIQUES TECHNIQUES				COMMENTAIRES	
Nature	Provenance/Destination	Quantité	Unité	COMMENTAIRES	
INTRANTS					
Produit				% massique	
Energie	Vapeur			kWh	
	Electricité				
	Gaz				
	Fioul				
Eau	Air comprimé				
	Industrielle				
	Mer				
Produits chimiques	Forage				
SORTANTS INTERMEDIAIRES					
Emissions air vicié				% massique	
Effluents aqueux					
Produits					
SORTANTS ELEMENTAIRES					
Air					
Eau					
Sol					

➔ Résultat d'un travail de terrain important

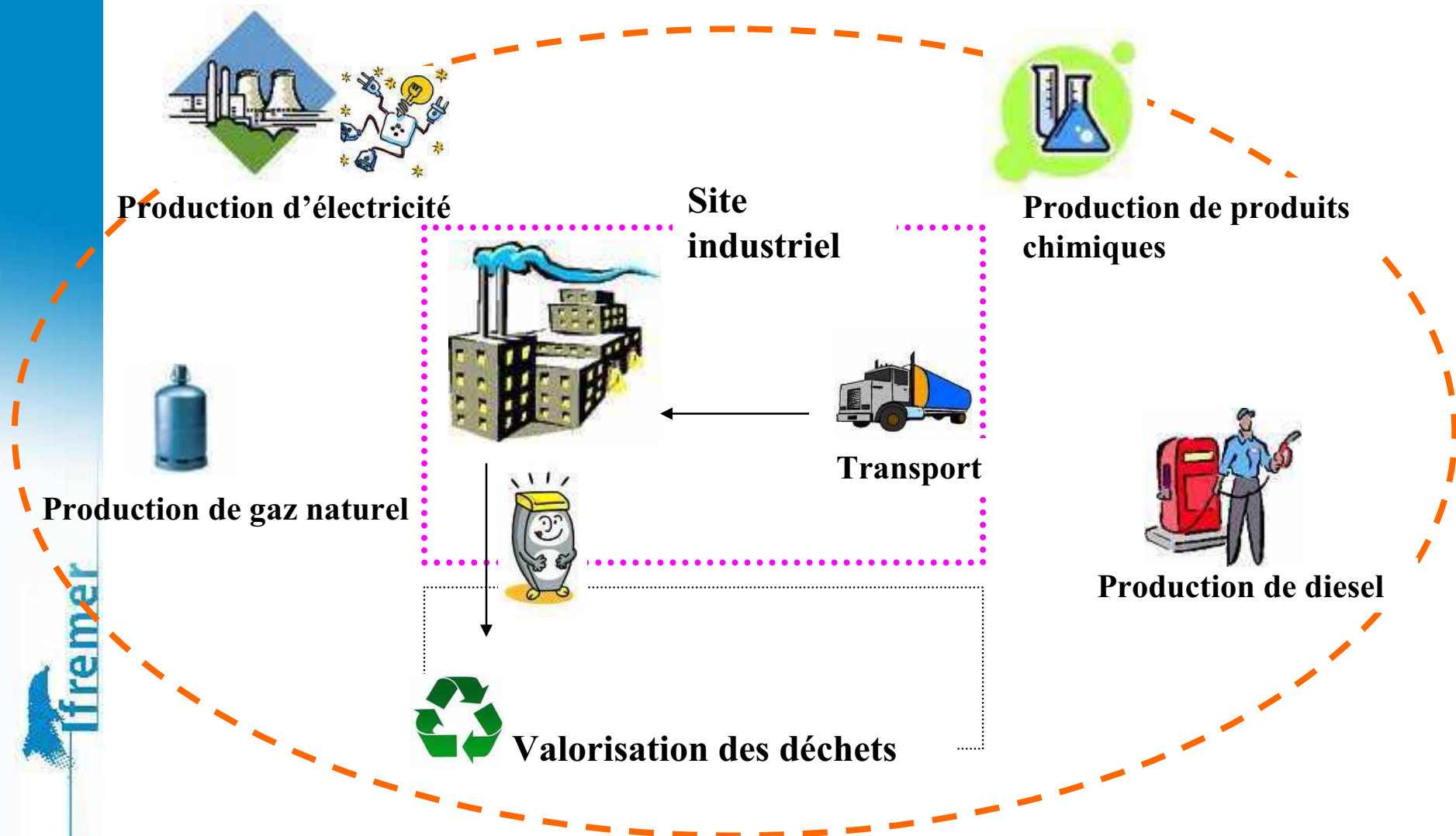
➤ Étape 3 de l'ACV : évaluation des impacts

❖ Classification géographique des impacts potentiels

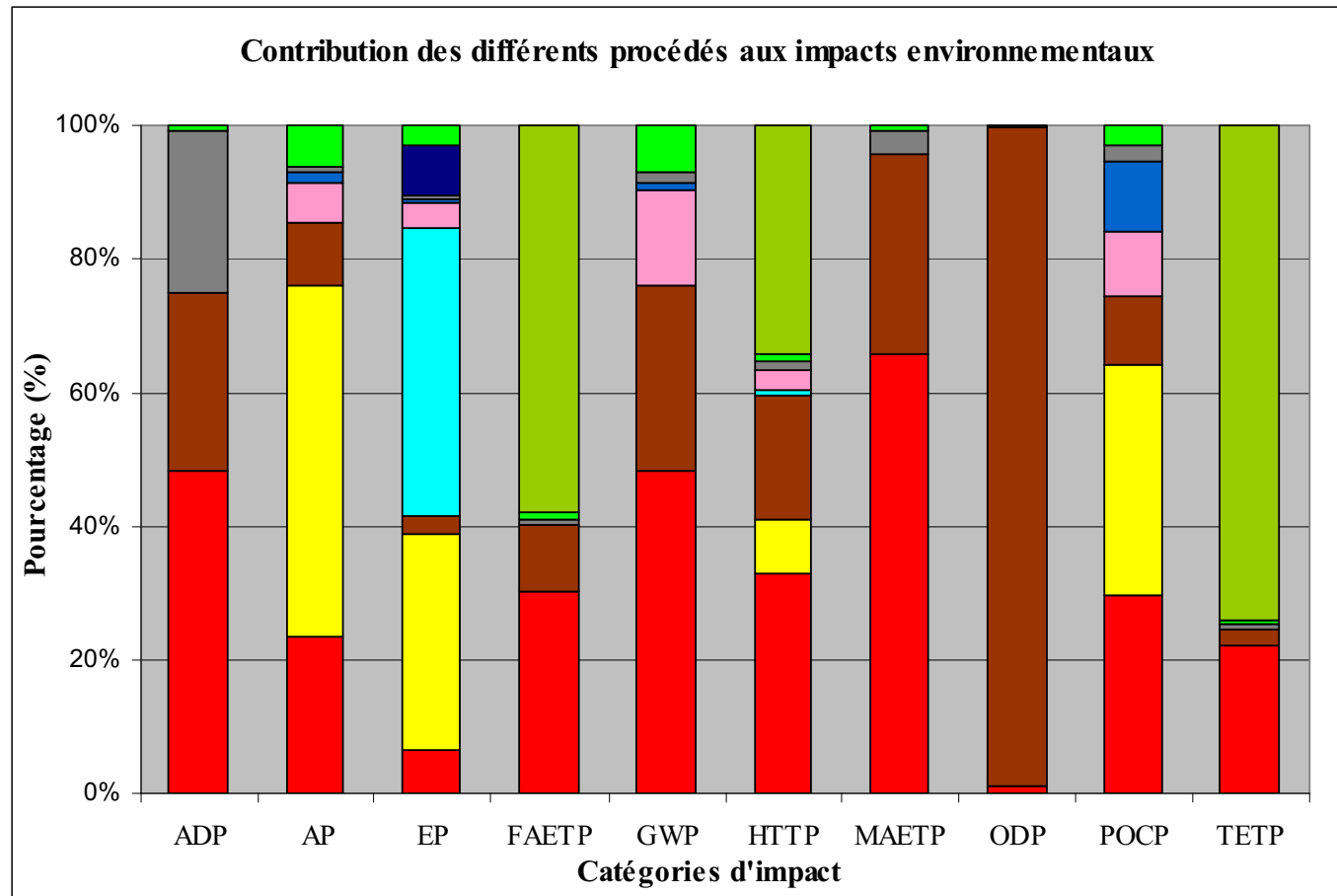


➤ Étape 4 de l'ACV : Résultats - interprétation

❖ Procédés 1er plan – arrière plan



❖ Contribution de l'ensemble des procédés du système d'étude aux différents impacts environnementaux



ADP: Épuisement des ressources abiotiques, AP: Acidification de l'air, EP: Eutrophisation, FAETP: Écotoxicité aquatique, GWP : Réchauffement climatique, HTTP: Toxicité humaine, MAETP: Ecotoxicité marine , ODP: Réduction de la couche d'ozone, POCP: Oxydation photochimique et TETP: Ecotoxicité terrestre

Conclusion – discussion



- Identification d'étapes/procédés « hot spots »

→ Procédés « arrière plan » **prédominants** sauf pour l'acidification et l'eutrophisation

→ Procédés « 1^{er} plan » :

A & B majoritaires (acidification et eutrophisation)

1 poste de production majoritairement énergivore

⇒ **Des pistes de réflexion au sein de l'usine**

- **Constat** : le **transport** des sous-produits n'apparaît pas comme l'étape critique dans l'évaluation de la filière

⇒ **Des pistes de réflexion pour la recherche**



5. Comparaison « mixte » et « mono-spécifique »



➔ tous les impacts potentiels du « **mono-spécifique** » plus faibles que pour le « **tout venant/mixte** »

ADP: Épuisement des ressources abiotiques, AP: Acidification de l'air, EP: Eutrophisation, FAETP: Écotoxicité aquatique, GWP : Réchauffement climatique, HTTP: Toxicité humaine, MAETP: Ecotoxicité marine , ODP: Réduction de la couche d'ozone, POCP: Oxydation photochimique et TETP: Ecotoxicité terrestre



➤ 1^{ère} tendance observée - remarques

- Plus forte **réduction des impacts** comparé au scénario « tout-venant/mixte » : **réduction de la charge polluante** = f(**fraîcheur** de la matière première (MP) traitée)
- Problème identifié : MP + fraîche implique **réfrigération en amont (non pris en compte dans notre étude)** = fort impact environnemental (à tester en ACV) ? Changements significatif au global ?
- Voies d'optimisation envisageables :
 - ➡ **Meilleure gestion de la collecte** : réduction de la distance des sous-produits transportés à l'usine de traitement (au plus tôt), centralisation des traitements ?
 - ➡ **Autres suggestions ?**

Conclusion – discussion



❖ A court terme :

- Travaux similaires à mener pour la **filière « hydrolysats »** (*en cours*)

➡ quelle filière est la moins impactante, pour quelles catégories d'impact ?
(des éco-profils)

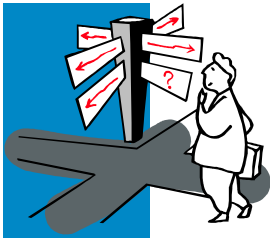
❖ A moyen terme

- Etudier les impacts environnementaux d'autres filières de valorisation (pulpe) & des voies de valorisation de niche : **éco-profil d'un panel varié**

❖ Dans un avenir proche (+/- long) terme

- Intégrer les résultats dans une approche environnementale plus globale comprenant la pêche/flotilles, le débarquement, la conservation et les transformations générant les sous-produits de la mer (allocation massique ou/et économique)

➡ comparer avec les impacts environnementaux de la **pêche minotière**
→ intégrer d'autres considérations (socio-économiques, etc.)



➤ Quels critères ?

Critères socio-économiques

(retour sur investissement, diversité des applications, image de la filière auprès du public, demande du marché, attractivité du produit, rentabilité, VA haute ou faible, etc.)

État du marché

(établi, impasse, en prospective, etc.)

Contexte réglementaire

(valeurs limites réglementaires, dispositions techniques ?, etc.)

Outil d'aide à la décision

Qualité du produit fini et de la MP

(teneur en protéine, qualité organoleptique, fraîcheur de la MP, etc.)

Techniques

(production et traitement : simplicité, robustesse, productivité, etc.)

Autres

Enjeux environnementaux

ACV

Impacts environnementaux	Résultats (exemple)
Acidification	H > F
Eutrophisation	F > H
Réchauffement climatique	F = H

Biodiversité : disponibilité de la ressource ?

Nuisances (odeur, bruit, ...) : plaintes ?

Contraintes locales ?



l'ACV : un **élément** d'aide à la décision et non un **outil** d'aide à la décision

6. Enseignements

- **Peu de sensibilisation** des acteurs du terrain aux outils d'évaluation environnementale (bilan carbone ? ACV ? SME ? etc.)

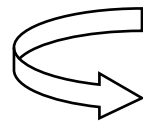
→ besoin de communication, d'information (intérêts, contexte) : travaux initiés par la plate-forme ADEME/AFNOR (étiquetage environnemental)

- *A priori* sur l'étape de transport comparé aux autres étapes/procédés

- **Phase de collecte longue** (synoptique, compilation données, calcul, validation), malgré le périmètre restreint MAIS **gestion simple sur le terrain** (bonne maîtrise des procédés par les industriels)

- **Étape de conservation à prendre en compte** pour valider les tendances observées à savoir :

→ **il est préférable de traiter de la MP plus fraîche**



Quelle collecte ?

Optimisation de la gestion de la collecte (transport, stockage, etc.)

Merci de votre attention

Questions ?



Annexes

➤ Notion d'unité fonctionnelle

- Nécessité de définir une **fonction** pour **comparer les impacts environnementaux** des systèmes ou scénarii (*raisonner en service rendu*)

Exemple : laver correctement le linge

- L'**UF** = l'unité de mesure/grandeur utilisée pour évaluer le **service rendu** par le produit (quantification de la fonction) : qualité, quantité et durée du service

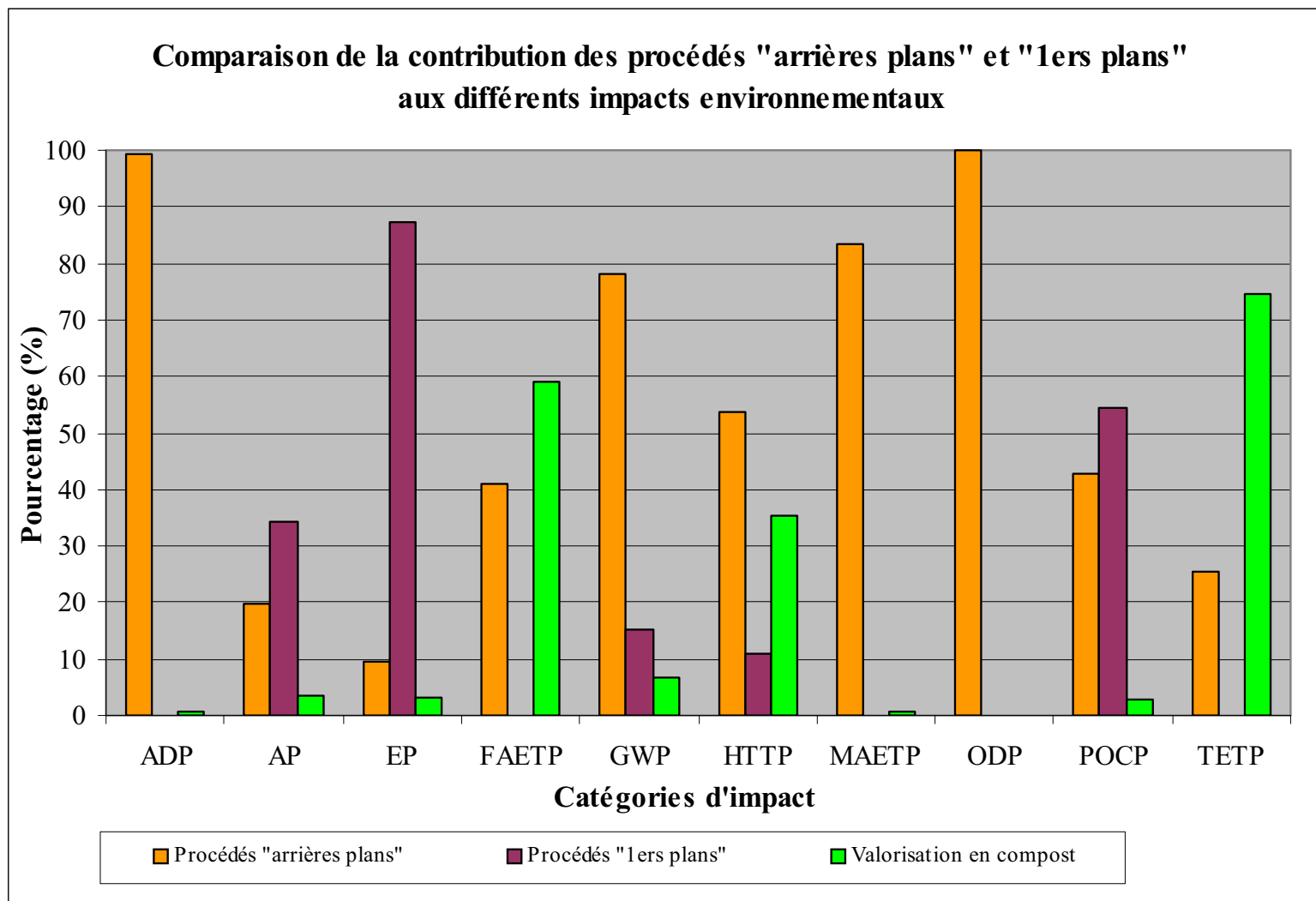
☞ **l'UF est la même pour les différents scénarii**

Exemple : 1 lavage satisfaisant 5 kg de linge sale

- Pour une UF donnée, on mesure pour chaque scénario le **flux de référence** = quantité de produit nécessaire/acheté pour remplir la fonction et satisfaire l'UF

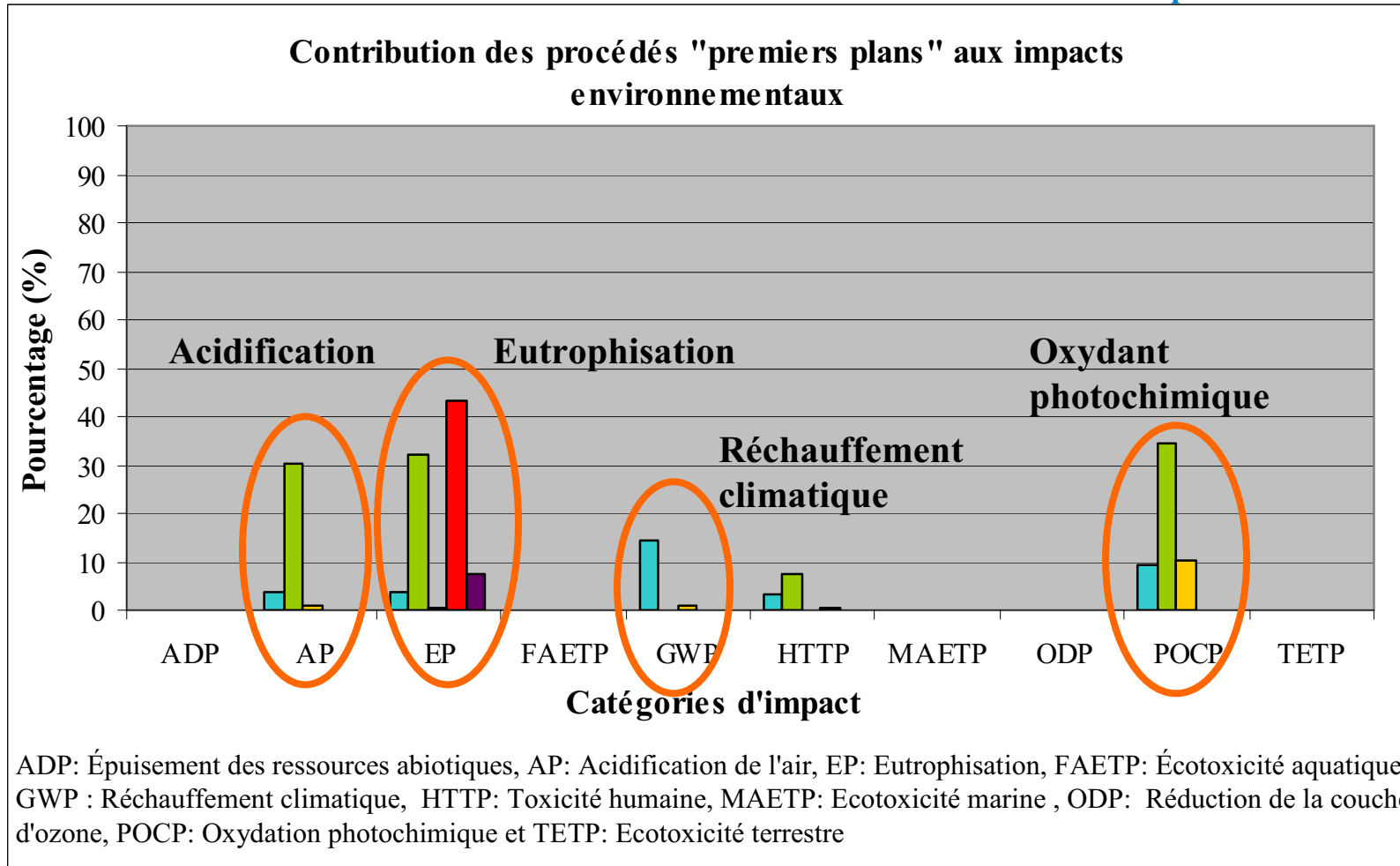
Exemple : quantité d'agents blanchissants utilisés par lavage (obj : comparaison d'additifs blanchissants pour lessive)

➔ **Approche relative**



➔ Procédés « **arrière plan** » non négligeables

ADP: Épuisement des ressources abiotiques, AP: Acidification de l'air, EP: Eutrophisation, FAETP: Écotoxicité aquatique, GWP : Réchauffement climatique, HTTP: Toxicité humaine, MAETP: Ecotoxicité marine, ODP: Réduction de la couche d'ozone, POCP: Oxydation photochimique et TETP: Ecotoxicité terrestre

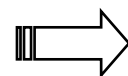


➔ **Identification des impacts prédominants des procédés « 1^{er} plan »**

Proposition de scénarii et 1^{ers} résultats

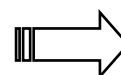
Scénario 1 « tout-venant »	Transport des sous-produits d=50km		
Scénario 2 « gras/saumon »	Réduction des émissions (STEP – Biofiltre)		
Scénario 3 « gras/saumon »	Réduction des impacts de la production de pd chimique	Modélisation du transport des sous-produits d=150km	
Scénario 4 « gras/saumon »			Modélisation du transport des produits chimiques

Matière première + fraîche donc moins chargée en polluants



IE Scénario 1 > IE scénario 2

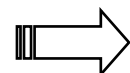
- Changements au niveau de l'impact relatif à l'épuisement des ressources, l'eutrophisation, l'acidification, aux émissions de gaz à effet de serre et à l'écotoxicité marine



IE Scénario 3 > IE scénario 2

- Sauf sur l'impact relatif à l'épuisement des ressources

Gestion du transport



IE Scénario 3 >= IE scénario 4

- Pas de changement significatif la réduction du transport des produits chimiques n'est pas déterminante

Meilleures Techniques Disponibles (1)

➤ Directive 96/61/CE (*adoptée*) → 2008/1/CE (*codifiée*) :
Prévention et Réduction Intégrée des Pollutions (IPPC)

- concerne des **secteurs très variés** (annexe I)
 - production d'énergie, chimie, déchets, traitement de surface
 - mais aussi abattoirs et industrie des sous-produits, industrie agroalimentaire, élevage
- **s'est inspirée de la législation française** sur les ICPE (1976)
- mise en conformité des **installations nouvelles et existantes** au **30/10/2007** : **des difficultés de transposition** malgré le peu de modification → délai : fin 2010

➤ La transposition de l'IPPC en droit français impose aux industriels, 10 ans après le dossier d'autorisation (*étude d'impact*) à réaliser une **étude comparative de leurs procédés à des techniques dites MTD** (*bilan de fonctionnement*)

☞ La directive IPPC exige des **progrès continus** en terme de réduction de l'impact des installations sur l'environnement dans son ensemble

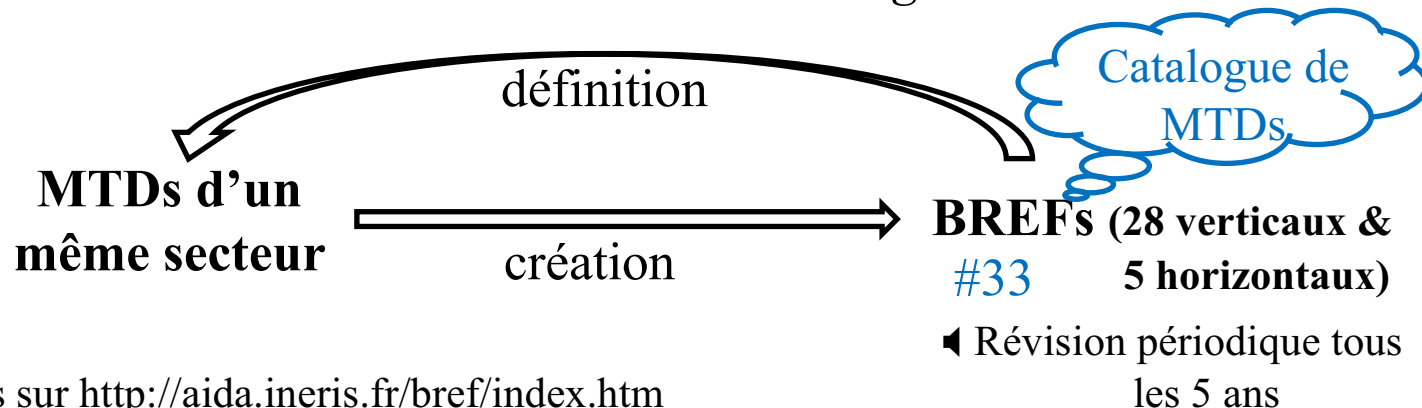
Meilleures Techniques Disponibles (2)

➤ Défini par l'article 2-12 de la directive IPPC n°2008/01/EC :

- ❑ « *Meilleures* » : les plus **efficaces** pour un niveau élevé de protection de l'environnement
- ❑ « *Techniques* » : la manière dont l'installation est conçue, construite, exploitée et mise à l'arrêt (*technologies, bonnes pratiques & gestion*)
- ❑ « *Disponibles* » : applicables dans le secteur industriel concerné, dans des **conditions économiquement et techniquement viables**

➤ Détermination des MTD par **12 considérations listées dans l'annexe IV de l'IPPC** :

*Exemple : C1. utilisation de techniques produisant peu de déchets
C2. utilisation de substances moins dangereuses*



❖ Les points clés

✓ Techniques déterminées **par secteur** d'activités industrielles

☞ Dans les BREFs, les conclusions sur les MTD sont basées sur des **cas et des données réels** fournis par l'industrie et/ou les Etats Membres

✓ Techniques mises en œuvre à **une échelle industrielle**, dans **des conditions économiquement et techniquement viables.**

"faire ses preuves pour être MTD"

☞ D'autres techniques peuvent être **meilleures que les MTD** décrites dans les BREFs en terme de performances environnementales (*pour une installation*)

✓ Techniques dépendant des caractéristiques techniques, de l'implantation géographiques et des conditions locales de l'environnement

☞ Une MTD pour une installation n'est **pas forcément MTD** pour une autre installation d'un même secteur d'activités

❖ Caractéristiques des 2 méthodes : ACV/ MTD

Approche volontaire → Méthode normée (ISO 14040-14044)	Contexte réglementaire (directive IPPC)
Approche quantitative flux → impacts → dommages	Approche qualitative Indicateurs de flux = performance
Multicritères	
Echelle globale	Contexte local (caractéristiques techniques, économiques et géographiques)
Dimension environnementale	
Développement méthodologique pour la prise en compte des enjeux : biodiversité, risques, etc.	Dimension sociale , Approche économique
→ outils d'aide à la décision → outils d'information et de communication	
Identification des transferts de pollution	Approche « site »
Logiciels (simapro, gabi, umberto) Différentes méthodes de calcul (CML, impact 2002+, ecoindicateur 99, etc.)	Guides techniques (BREFs) 12 considérations de l'IPPC → développement de méthodologies qualitatives depuis 2000 pour déterminer, sélectionner et comparer des MTD (niveau installation et UE-BREFs)

 **Synergie ACV/MTD ?**