

## Webinaire de l'axe 1

# “Interactions entre changements globaux et dynamique des systèmes socio-écologiques locaux”

*27 novembre 2020*

# C-BASC

## Centre d'Etudes Interdisciplinaires sur la Biodiversité, les Agroécosystèmes, la Société et le Climat

**Ecologie,  
Génétique & Evolution**  
ESE, GQE-Le Moulon,  
EGCE ( $\approx$  IDEEV)  
*Orsay / Gif / Saclay*

**Hydrosystèmes,  
Biotechnologies  
Environnementales**  
PROSE, HYCAR  
*Antony*

**C-BASC**

**Climat**  
LSCE  
*Saclay*

**Agronomie, Alimentation, Economie,  
Sciences Sociales**  
Agronomie, ALISS, BIOGER, *EcolInnov*,  
Economie Publique, ECOSYS, SADAPT, *SayFood*  
*Grignon / Versailles / Massy / Paris*

**université  
PARIS-SACLAY**

**Climat, Environnement, Société**  
CEARC  
*Saint-Quentin*

**Economie**  
CIRED  
*Nogent-sur-Marne*

*Localisation actuelle – tous les laboratoires déménageront  
dans de nouveaux bâtiments sur le plateau de Saclay en  
2020-2022, excepté le CEARC et le CIRED.*

# Principaux objectifs de C-BASC

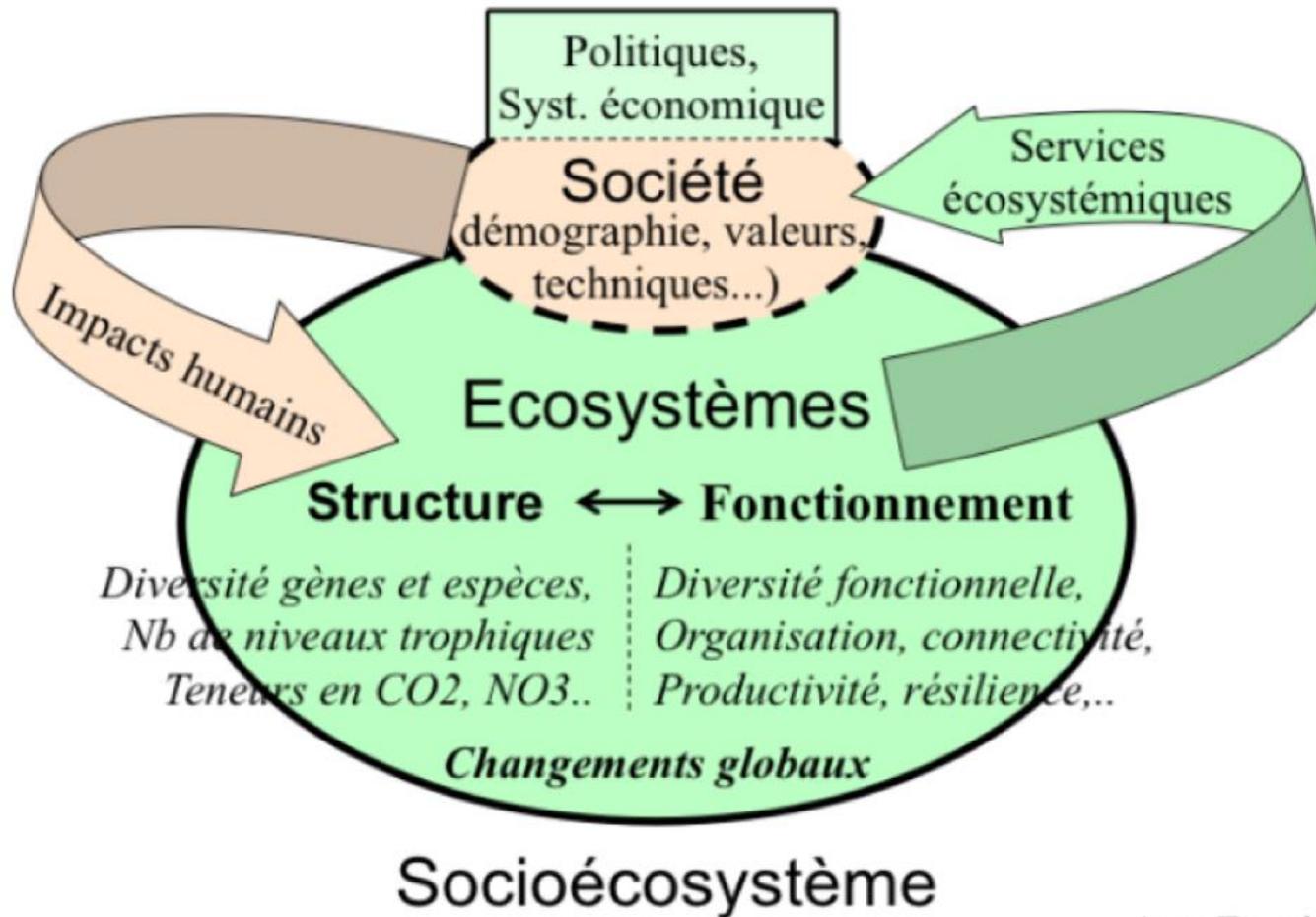
C-BASC traite les défis scientifiques et sociétaux liés aux interactions entre :

- la lutte contre le changement climatique
- la protection et la restauration de la biodiversité
- la sobriété dans l'utilisation des ressources y compris alimentaires
- la transition agroécologique
- la réduction des risques environnementaux

Et répondre à deux défis sociétaux priorités par l'Université Paris-Saclay :

- Biodiversité, agriculture et alimentation
- Energie, climat, environnement, développement durable

# Socio-écosystèmes



# Axes de recherche de C-BASC

Axe1  
Interactions  
27/11

*Interactions entre changements globaux et  
dynamique des systèmes socio-écologiques locaux*

Dimension  
'territoires'

Axe2  
Ecosystème  
TBD

*Gestion des écosystèmes et transition agro-  
écologique*

Relations  
hommes-  
écosystèmes

Axe3  
Diversité biologique  
TBD

*Comprendre et gérer la dynamique de la diversité  
biologique*

organismes,  
populations et  
communautés

Axe4  
Périurbain  
17/12

*Axe transverse*

*Vers des territoires péri-urbains durables*

Niveau d'intégration

## Deux enjeux supplémentaires:

Renforcer la recherche sur les liens entre échelles

Renforcer la recherche sur les systèmes alimentaires

# Axe 1 dans la proposition C-BASC [POUR RAPPEL

“**Les systèmes socio-écologiques** (systèmes intégrés couplant les sociétés et la nature) locaux sont influencés par les changements globaux. En retour, toute action locale de transformation des territoires telle qu’un changement d’usage des sols, peut influencer sur le climat local, l’environnement et les services rendus par les écosystèmes. Nous proposons donc:

i) d’identifier et de hiérarchiser les différents **facteurs** qui influencent les systèmes socio-écologiques locaux, et de comprendre les effets de leurs évolutions;

ii) de quantifier les **impacts** des usages et changements d’usage des sols sur le climat, l’environnement et la biodiversité ainsi que les **rétroactions** possibles;

iii) de comprendre et d’évaluer les conditions d’émergence ainsi que les effets des comportements individuels, des politiques publiques et des stratégies d’entreprises **en faveur de biens publics** (la biodiversité, les services écosystémiques, etc.)”

# Objectifs du webinaire

## 1) Capitaliser sur les acquis de BASC

- Présentation de quelques projets de l'Axe 1
- Mise en perspective des approches et des résultats obtenus par rapport aux objectifs

## 2) Se projeter dans le projet C-BASC

- Identifier les «trous dans la raquette»
- Préciser/reformuler les questions de recherche que l'on souhaite aborder



- Ouverture [5']

Stéphane De Cara / Nathalie Frascaria / Nathalie de Noblet

- Capitalisation [55']

Stéphane De Cara / Nathalie Frascaria

- Présentation des projets
  - Vidéos disponibles en amont
  - Présentation courte par les porteurs de projet
  - Q&R spécifiques aux projets
- Synthèse
- Discussion générale
- Perspectives de recherche [30']

Benjamin Loubet / Emmanuel Raynaud

- **Usages des sols**

- Scénario vers l'intégration multiéchelle de modèles autour des usages des sols ([STIMUL](#)): *projet phare porté par R. Chakir et J.C. Bureau (EcoPub)*
- "Emissions de composés azotés par les cultures à l'échelle régionale: rétroaction sur le fonctionnement des couverts via l'impact sur la chimie atmosphérique sous différents scénarios d'occupation des terres ([EURECA](#)): *projet émergent porté par R. Massad (ECOSYS) et N. Vuichard (LSCE)*

- **Adaptation aux changements globaux**

- Agroécologie et instruments de politique pour des paysages agricoles multifonctionnels durables ([API-SMAL](#)): *projet phare porté par V. Martinet (EcoPub)*
- Les réseaux socio-écologiques dans un monde en mutation ([SENAC](#)): *projet émergent porté par A. Mazé (SADAPT) et J. Fernandez (ESE).*
- Adaptation au changement climatique des territoires, liée à la biodiversité ([Act-Lab](#)): *projet émergent, porté par N. Frascaria-Lacoste (ESE).*
- Impacts écologiques et socio-économiques de la politique bois-énergie en PACA : filière bois, biodiversité et conflits sociaux" ([FIBIOS](#)) : *projet innovation (2018-2019), porté par J. Fernandez (ESE)*

# Scénario vers l'intégration multiéchelle de modèles autour des usages des sols ([STIMUL](#)), projet phare porté par R. Chakir et J.C. Bureau (EcoPub)

## Conclusion

Halving mineral  $N$  use in EU agriculture leads to:

- ▶ in EU
  - ▶ ↓ yields
  - ▶ ↓ agricultural production
  - ▶ ↓ organic N
  - ▶ ↓ GHG emissions
- ▶ in ROW ==> “leakage”
  - ▶ ↑ N use
  - ▶ ↑ yields
  - ▶ ↑ agricultural production
  - ▶ ↑ food prices on global markets.
  - ▶ ↑ GHG emissions

# Why our results are important?

- ▶ European Green Deal initiative-Farm to Fork Strategy: reduction of fertiliser in the EU agriculture by at least 20% by 2030
- ▶ USDA evaluation of the EU F2F strategy



United States Department of Agriculture

General  
Research  
Service  
Economic  
Alert  
Number 30  
November 2020

## Economic and Food Security Impacts of Agricultural Input Reduction Under the European Union Green Deal's Farm to Fork and Biodiversity Strategies

Jayson Beckman, Maros Ivanic, Jeremy L. Jelliffe, Felix G. Baquedano, and Sara G. Scott

## ▶ Reactions

19  
/Nov.  
2020

Europe: Green Deal to increase beer price and to decrease competitiveness of European malt

  
Ursula von der Leyen  
President  
European Commission



## Europe's Green Deal offshores environmental damage to other nations

Importing millions of tonnes of crops and meat each year undercuts farming standards in the European Union and destroys tropical forests.

Richard Fuchs · Calum Brown & Mark Rounsevell

- ▶ STIMUL and USDA results are CT with strong hyp
  - ▶ no change in demand ==> MIRAGE and diet change scenarios
  - ▶ substitutes to N: NUE, organic N and leguminous rotation
  - ▶ no tech change in agri ==> LT



STIMUL: Scénario vers l'intégration multiéchelle de modèles autour des usages des sols

Chakir R., Lungarska A., Narayanappa D., Prudhomme R., Brunelle T., Jayet PA., Bellora C., Bureau JC., De Noblet N., Leadley P., Ciais Ph., De Cara S., Makowski D.

5/5

November 2020

Emissions de composés azotés par les cultures à l'échelle régionale: rétroaction sur le fonctionnement des couverts via l'impact sur la chimie atmosphérique sous différents scénarios d'occupation des terres (**EURECA**): projet émergent porté par R. Massad (ECOSYS) et N. Vuichard (LSCE)

Organisation d'une Winterschool co-financé par: Qi2 (DIM Ile de France), Labex BASC, INRAE

→ Mesures, analyses et modélisation intégrée des échanges de gaz réactifs entre la biosphère et l'atmosphère et leurs impacts sur le vivant

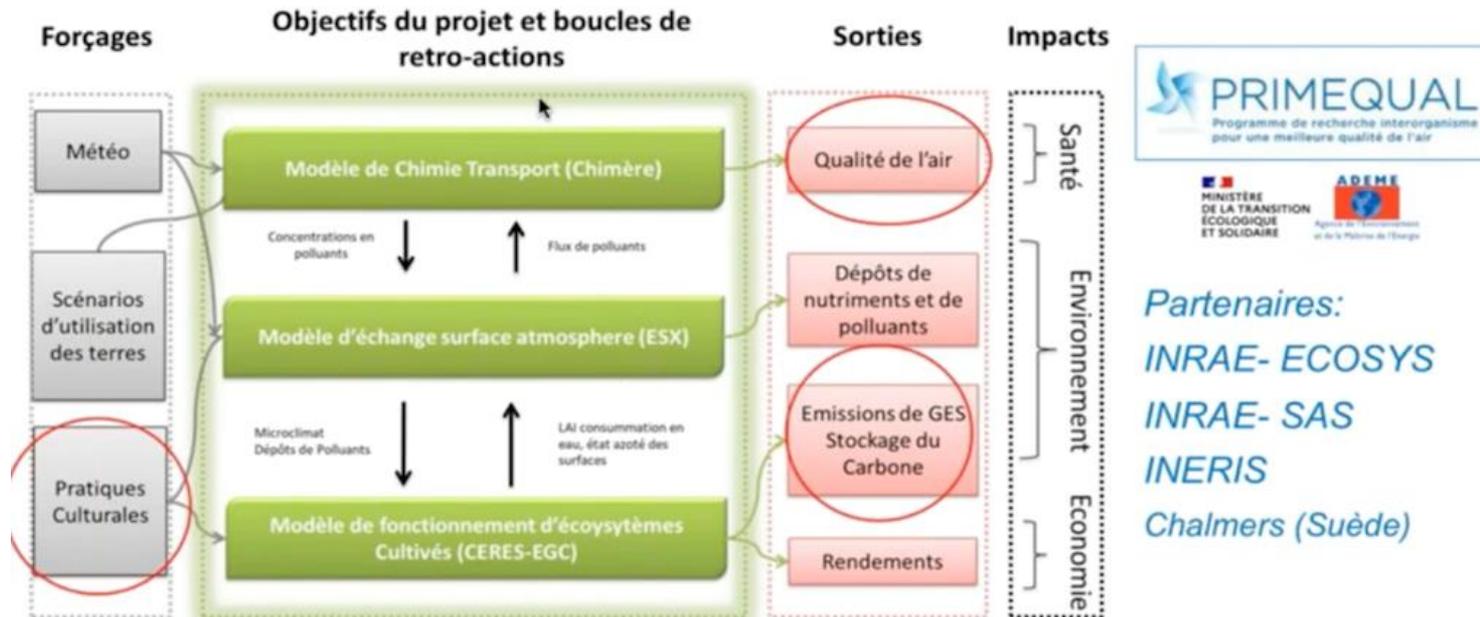
<https://workshop.inra.fr/winterschool2019/>

28 January-8 February 2019  
29 participants internationaux



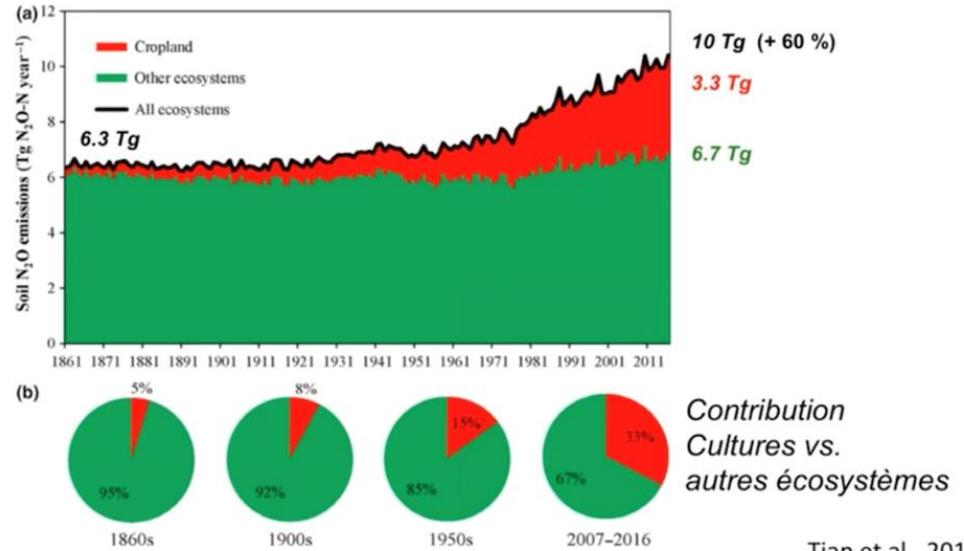
## Axe 1: Collaborations

**RECAPS (2020 – 2024)**  
Interactions et RETroactions entre changements Climatiques et pollutions de l'Air: impact des Pratiques agricoles visant à augmenter le stockage du carbone du Sol à l'échelle de la France



## Axe 2: ORCHIDEE-Azote - N<sub>2</sub>O

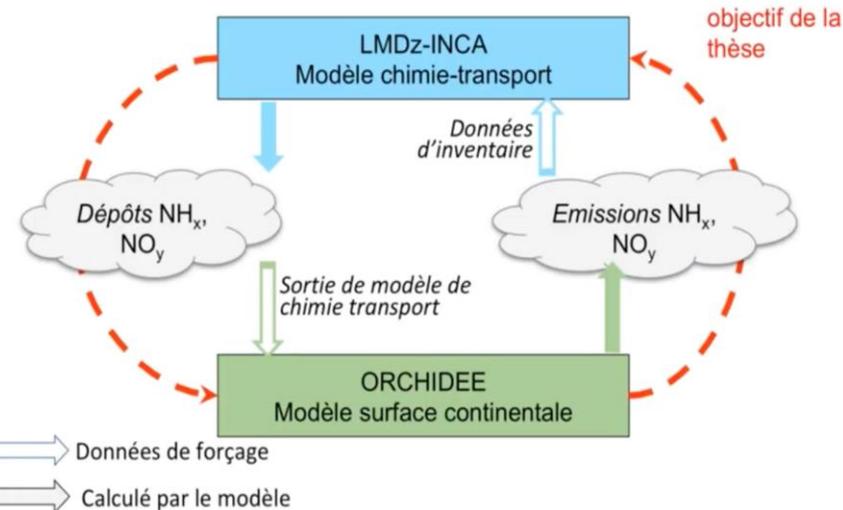
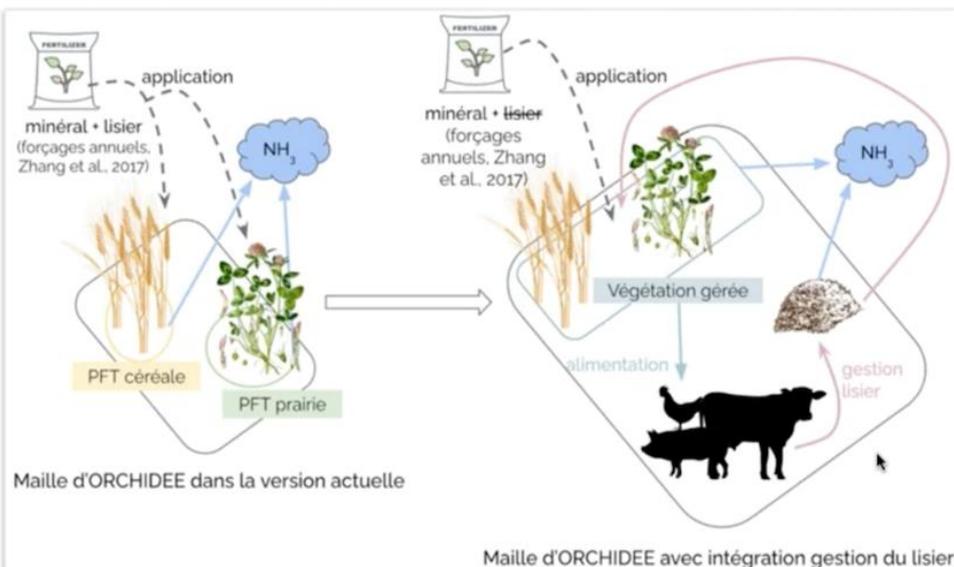
Global land N<sub>2</sub>O emissions during 1861–2016



## Axe 2: ORCHIDEE-Azote - NH<sub>3</sub> (thèse Maureen BEAUDOR)

Prise en compte de l'élevage et des flux d'azote associés

Emissions de NH<sub>3</sub> et interactions surf./chimie atmosphérique



# Agroécologie et instruments de politique pour des paysages agricoles multifonctionnels durables ([API-SMAL](#)), projet phare porté par V. Martinet (EcoPub)

## Main results and implications (1/3)

### An interdisciplinary literature review of the (sometimes) complex effect of agroecological solutions on multiple sustainability issue

J. Norville, C. Barbu, F. Suffert, J. Leconte, F. Accatino, S. Labarthe, V. Martinet,

#### Several types of agroecological solutions ...

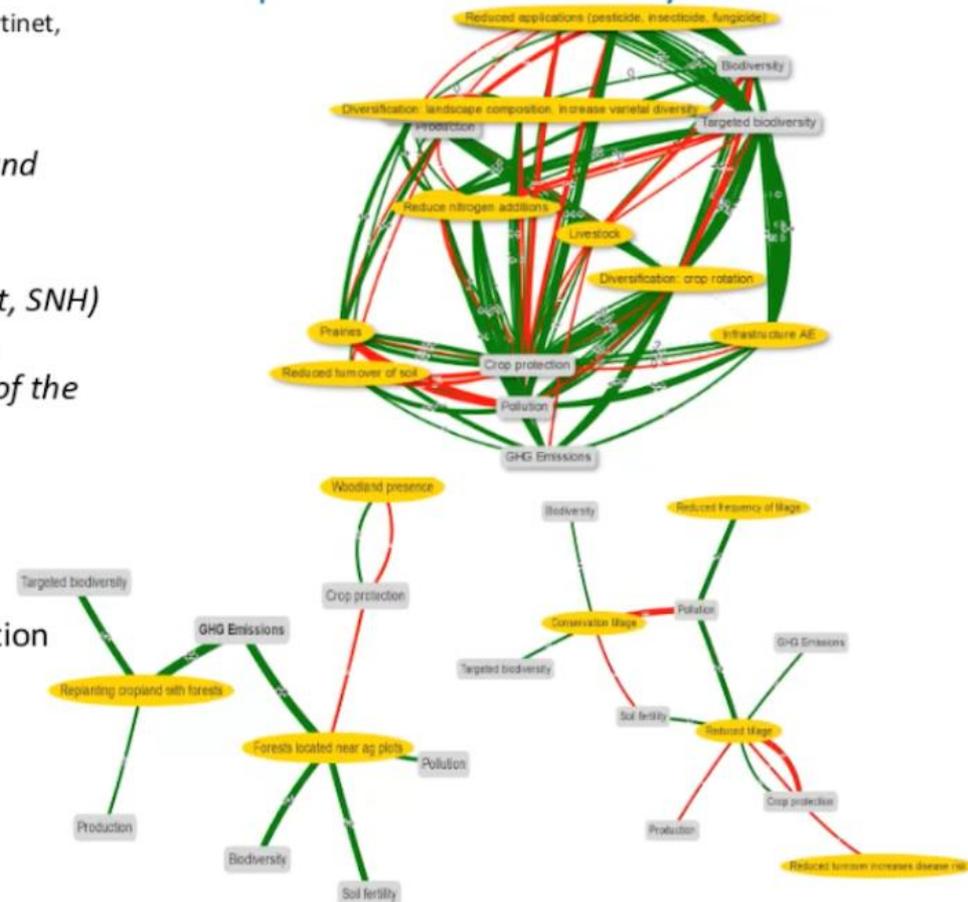
- Diversity of crops and varieties (*Crop diversification and variety diversification, Length of rotations...*)
- Complexity of the landscape structure
- Non-crop habitats in the landscape (*Grassland, Forest, SNH*)
- Environmental friendly agricultural practices (*Reduce fertilizers use, Reduce pesticide use, Reduce working of the soil*)

#### ... related to multiple challenges

- Conserve biodiversity ; Promote BBES
- Protect crops ; Sustain production ; Soil fertility
- Reduce GHG Emissions ; Reduce soil and water pollution

#### ⇒ Identification of

- **win-win solutions**
- **“handle-with-care” solutions**
- **potentially controversial solutions**



# Agroécologie et instruments de politique pour des paysages agricoles multifonctionnels durables ([API-SMAL](#)), projet phare porté par V. Martinet (EcoPub)

## Main results and implications (2/3)

### A multimodel analysis of the effects of semi-natural habitat increase in agricultural landscapes

F. Colas, S. Labarthe, C. Barbu, A. Legal, V. Martinet, F. Accatino (2020, in prep.)

- Soft-coupling between three models, studying the effect of SNH at three different scales
- Several ES
  - Production(s)
  - Biological control
  - Carbon sequestration
- Trade-off analysis

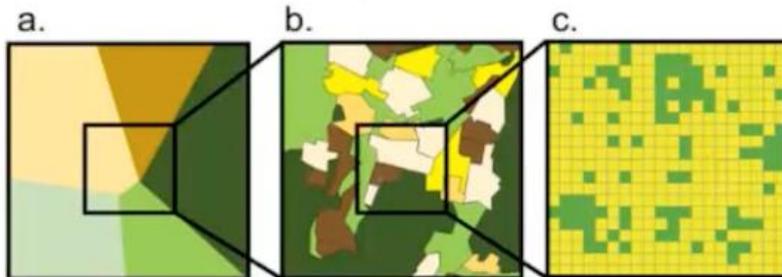


Figure 1: Schematic representation of the multiscale of the three models' landscape: (a) large-scale model, at the extent of France, (b) medium-scale model at the department extent and (c) small-scale model at the extent of a square landscape of the side length of 3300 m.

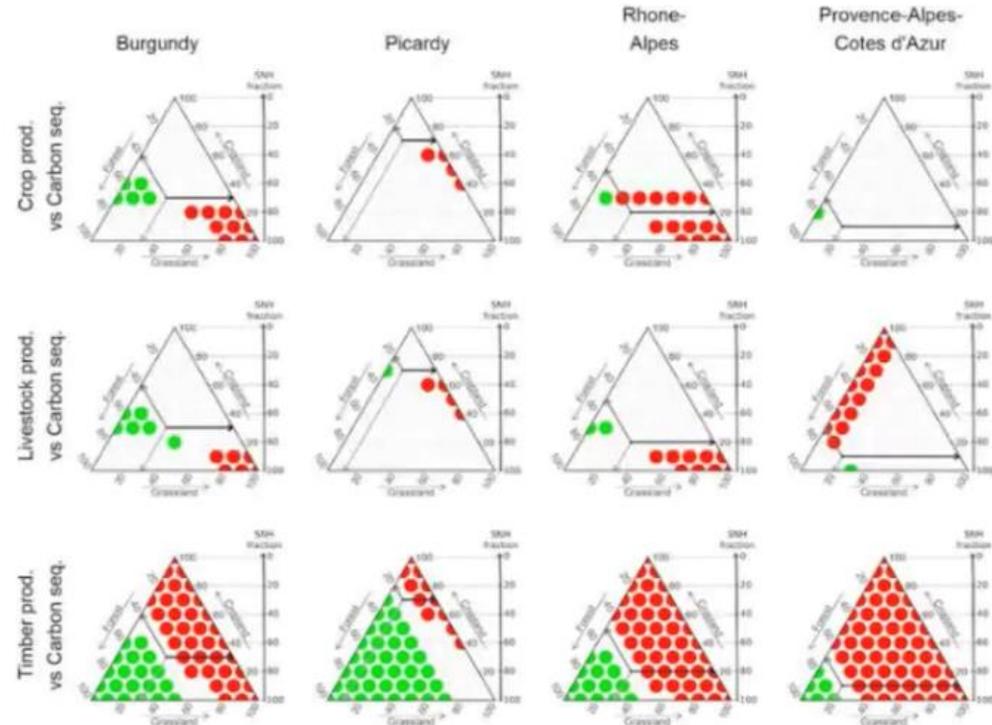


Figure 6: Ternary diagrams showing trade-offs and synergies between a regulating service (carbon sequestration) and provisioning services (crop production, livestock production and timber production) for the French regions of Burgundy, Picardy, Provence-Alpes-Côtes d'Azur and Rhône-Alpes in the large-scale model. Grey arrows (light, medium and dark) are

# Agroécologie et instruments de politique pour des paysages agricoles multifonctionnels durables ([API-SMAL](#)), *projet phare porté par V. Martinet (EcoPub)*

## Main results and implications (3/3)

### Characterizing environmental issues to identify efficient regulation tools

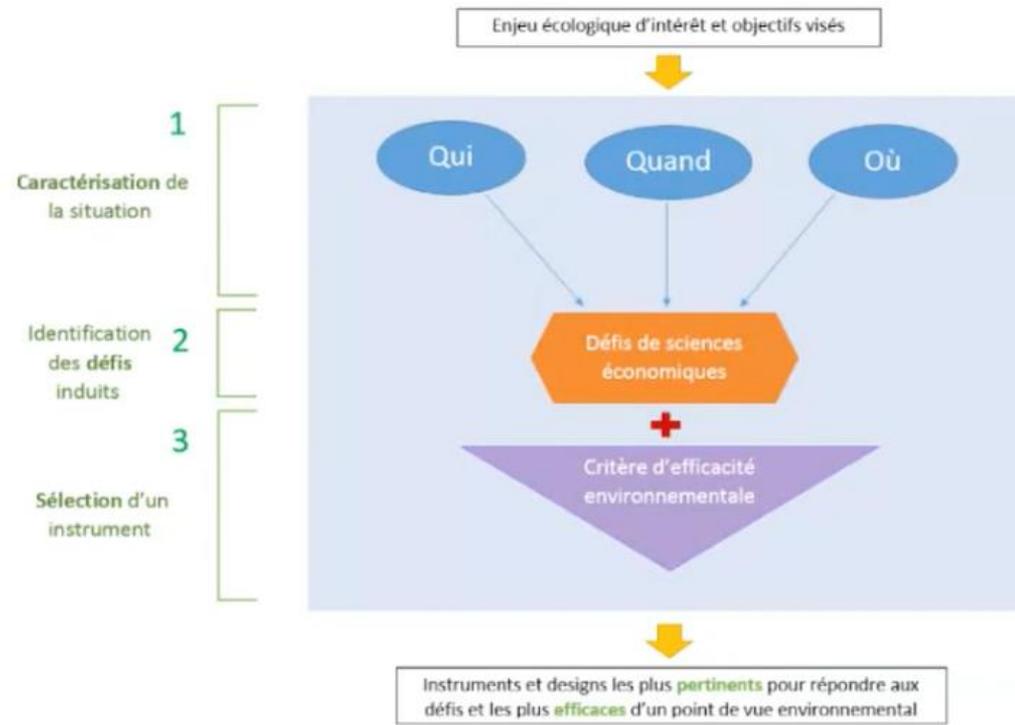
Choukroun and Martinet (2018, under revision)

Environmental protection challenges can be characterized by the following 3 questions

- Who?
  - Characterize the target of the instrument (i.e., the agents to influence)
- When?
  - Characterize the timing of actions, results, and payments
- Where?
  - Characterize the spatial scale at which the solution has to be implemented for efficiency

Each dimension may induce some challenges for policy design.

These characteristics can be matched with the features of different regulation tools.



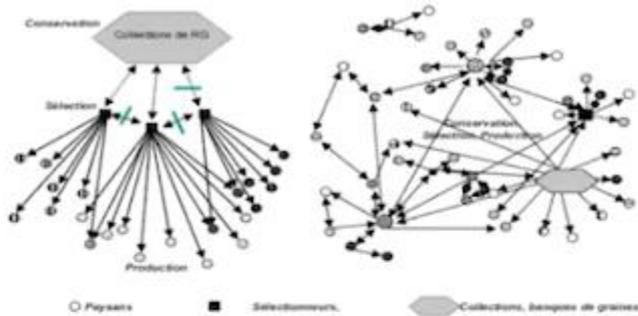
# Les réseaux socio-écologiques dans un monde en mutation (SENAC)

projet émergent porté par A. Mazé (SADAPT) et J. Fernandez (ESE)

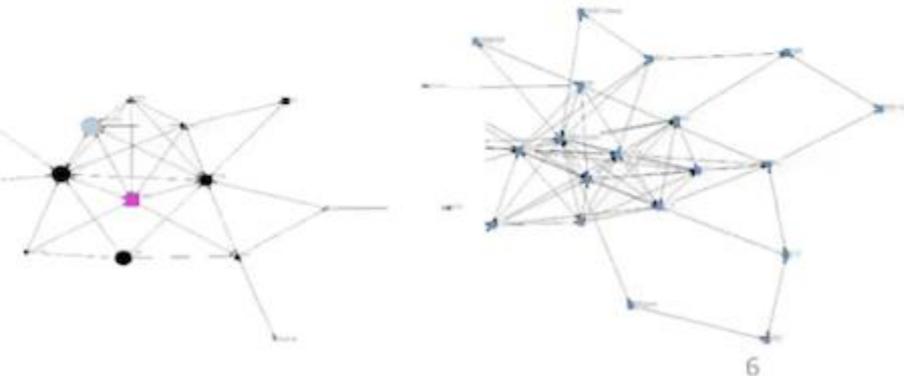
Quelques résultats (1/2)

Le rôle des réseaux de connaissance au sein du groupe sélection blé du RSP en France

Une formalisation des réseaux de connaissance



Les effets d'une organisation horizontale et Distribuée sur les dynamiques d'apprentissage



Le rôle de l'agroforesterie cacaoyères dans 4 communautés indigènes en Equateur

Des communautés Shuar et Kichwa avec des situations différentes sur :

- La production cacao
- La commercialisation
- Des revenus hors l'agroforesterie
- Soutien externe (réseaux)



Interventions 2005 / 1, 2006

Out 19

Intervention	Related variables	Related variables (specific to this study)	Shuar Payment	Shuar State Size	Shuar Rental	Shuar Total 23 Clear
Training	S1 Training	S1a: Technical input on cocoa production	Yellow	Green	Red	Red
	S2 Information sharing	S2a: Flexibility of information over cocoa market situation	Yellow	Green	Red	Red
	S3 Distribution process	S3a: Flexibility in cocoa production process between cocoa and distribution	Yellow	Green	Red	Red
	S4 Coordination	S4a: Collective distribution process (assisted) for cocoa production means	Yellow	Green	Red	Red
Incentives	S5 Incentives activities	S5a: Cashless incentives certified and non-certified products	Yellow	Green	Red	Red
	S6 Working activities	S6a: Incentives activities in organic cocoa production, post-harvest process, and/or international certification	Yellow	Green	Red	Red
	S7 IAP supporting activities	S7a: Influence of external third cocoa actor	Yellow	Green	Red	Red
	S8 Networking activities	S8a: External actor for collective management in cocoa production, search for markets, and/or certification process	Yellow	Green	Red	Red
Market performance	S9 Marketing activities	S9a: Cooperation and partnership with external actor for cocoa production (NGOs, local and external governments, etc.)	Yellow	Green	Red	Red
	S10 Production activities	S10a: Collective agreement to control cocoa production quality	Yellow	Green	Red	Red
	S11a	S11a: Assessment of compliance with certification guidelines	Yellow	Green	Red	Red
	S11b	S11b: Assessment of compliance with certification guidelines	Yellow	Green	Red	Red
Resilience	S12 Ecological performance	S12a: Vulnerability to natural cocoa disease impacts	Yellow	Green	Red	Red
	S12b	S12b: Vulnerability of food self-sufficiency	Yellow	Green	Red	Red
	S12c	S12c: Stability of young generations	Yellow	Green	Red	Red
Resilience	S13 Ecological performance	S13a: Vulnerability to environmental pressure	Yellow	Green	Red	Red
	S13b	S13b: Vulnerability of food self-sufficiency	Yellow	Green	Red	Red
Resilience	S14 Resilience to other external ecological variables	S14a: Resilience to other variables that can impact cocoa production	Yellow	Green	Red	Red

Figure 2. Summary of outcomes (O) resulting from local interventions (I). The scale is qualitative, and color represents conditions assessed by the authors from the outcomes: very good (dark green), adequate (green), deficient (yellow), and completely lacking (red). The white cells with 'N/A' represent outcomes for the variable that are not applicable.

# Les réseaux socio-écologiques dans un monde en mutation ([SENAC](#))

*projet émergent porté par A. Mazé (SADAPT) et J. Fernandez (ESE)*

Quelques résultats (2/2)

## **Des résultats étendant la littérature existante :**

**Changement climatique moins préoccupant que des problèmes de court-terme, car**

- Intégrés par les paysans dans le choix de leur système de production en France
- Ou par rapport aux enjeux de subsistance pour les communautés en Equateur

**Avec des enjeux forts autour de la conservation de l'(agro) biodiversité avec**

- Un changement de paradigme pour la sélection participative autour des variétés paysannes
- **la préservation des variétés cacaoyères natives** Equateur car la production « bio » ne garantit pas une rémunération plus importante pour sortir de « *poverty traps* »
  - -> forte dépendance de réseaux externes

## **Des apports originaux :**

Recherche > des résultats exploratoires sur la caractérisation des réseaux socio-écologiques et leur rôle dans les stratégies d'adaptation au changement climatique

Implications empiriques > l'intérêt de **modèles alternatifs** en réseau de sélection participative et une diversité de modèle d'agroforesterie cacaoyères en lien avec la conservation de la biodiversité

# Adaptation au changement climatique des territoires, liée à la biodiversité ([Act-Lab](#)), *projet émergent, porté par N. Frascaria-Lacoste (ESE)*



## Quelques-uns des apprentissages d'Act-L



### Des résultats étendant la littérature existante :

#### Objectifs

Changement climatique moins préoccupant que des problèmes de court-terme (chasse, pression sociale sur la coupe, ...)



#### Déroulement

Une vision de l'adaptation interventionniste, majoritairement tournée autour d'enjeux économiques (production de bois), parfois au détriment des dynamiques écologiques forestières



Une demande forte de solutions « clef en main » issues de la recherche



#### Apprentissages

### Des apports originaux :

Recherche > Le premier état des lieux de l'avancement des adaptations sur le terrain, pas seulement dans l'expérimentation

Recherche-action > Un atelier de simulation participative pour réfléchir à l'adaptation de *l'ensemble* des services écosystémiques forestiers



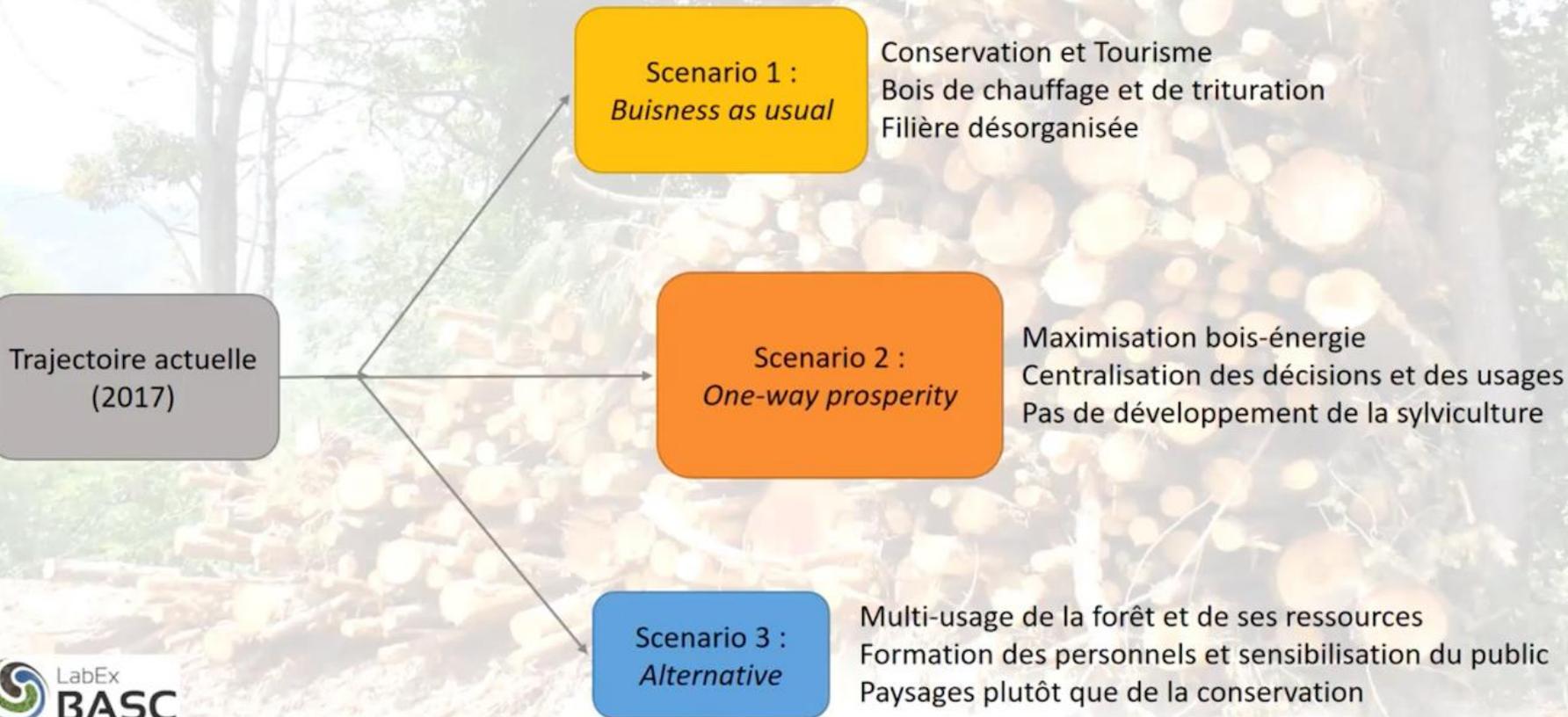
FOSTER FOREST

Pour en savoir plus

# Impacts écologiques et socio-économiques de la politique bois-énergie en [PACA](#) : filière bois, biodiversité et conflits sociaux" : *projet innovation (2018-2019)* , porté par J. Fernandez (ESE) et Roxane Sansilvestri



## Quels scénarii pour la filière bois?



# Impacts écologiques et socio-économiques de la politique bois-énergie en PACA : filière bois, biodiversité et conflits sociaux (FIBIOS) : *projet innovation (2018-2019)*, porté par J. Fernandez (ESE) et Roxane Salsilvestri

## Quels scénarii pour la biodiversité ?

Figure 1: Répartition des principales essences forestières en PACA

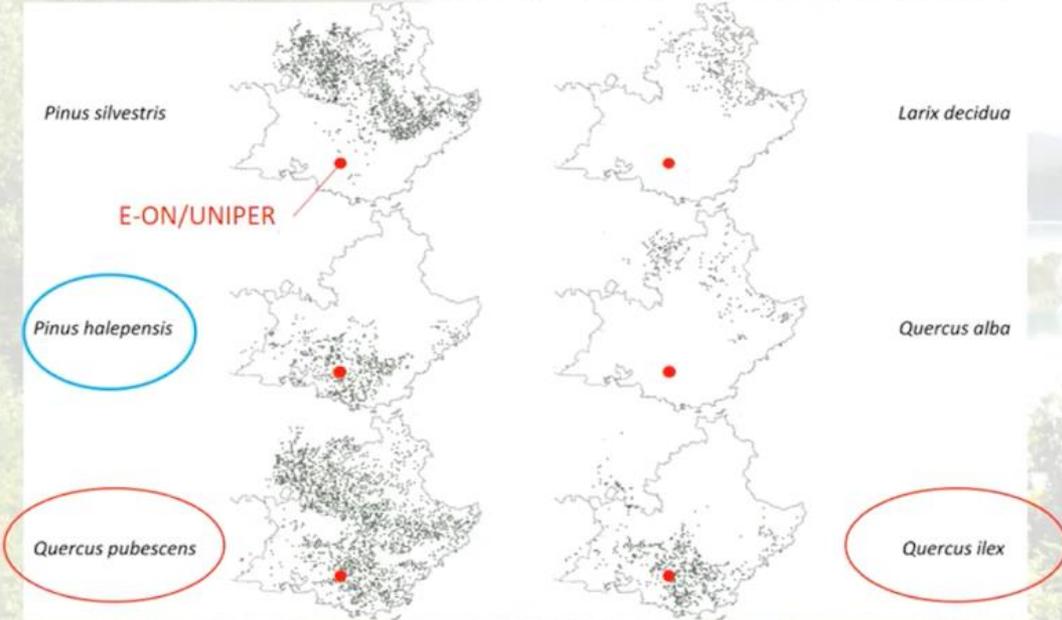
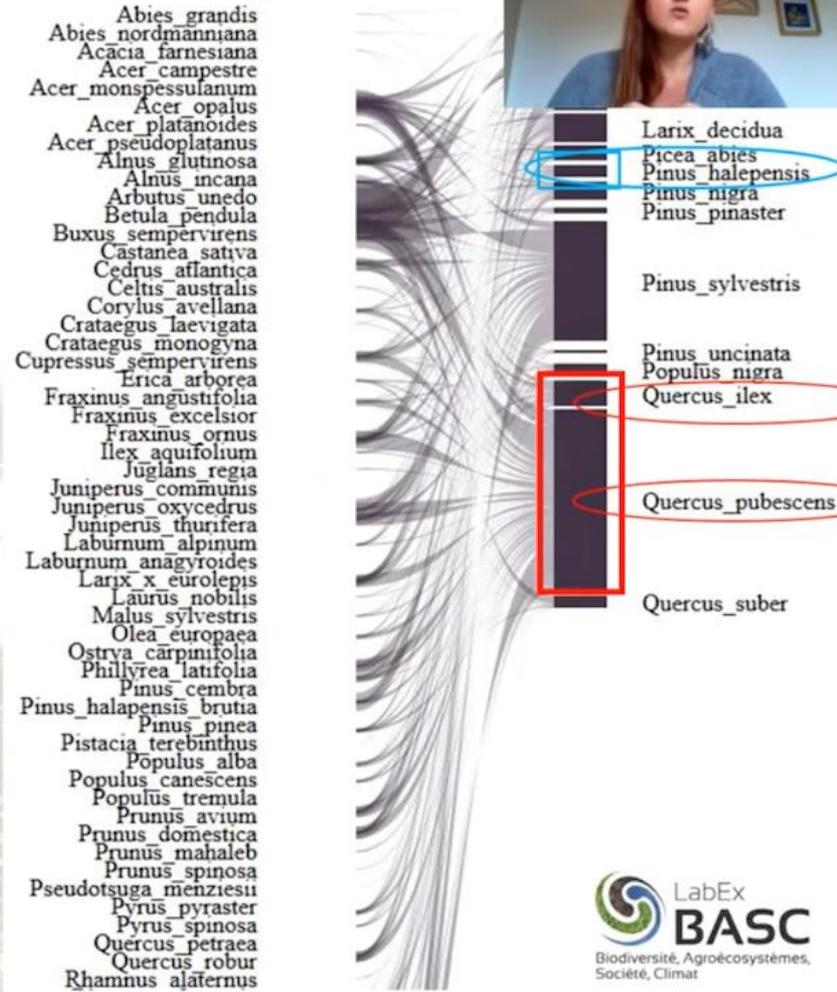


Figure 2: Biodiversité associée au principale



Identifier/Hiérarchiser les **facteurs** influençant les systèmes socio-écologiques locaux, et comprendre les effets de leurs évolutions

EURECA

STIMUL

SENAC Act-Lab

API-SMAL

Fibios

Quantifier les **impacts** des usages et changements d'**usage des sols** sur le climat, l'environnement et la biodiversité ainsi que les **rétroactions** possibles

Comprendre/évaluer les conditions d'**émergence** ainsi que les **effets** des comportements individuels, des politiques publiques et des stratégies d'entreprises **en faveur de biens publics** (biodiversité, services écosystémiques ...)

# Synthèse éléments de discussion

## Guide pour la discussion

- Comment couvre-t-on les différentes **dimensions**
- **Résultats les plus marquants**
- Quels sont les **acquis**
- Quelles sont les **incertitudes** restantes
- Quels sont les **manques**
- Positionnement par rapport aux **enjeux**
  - Intégration/articulation de différentes **échelles**...
  - Elargissement aux **systèmes alimentaires**...

- Questions posées dans l'axe 1 de C-BASC

- Rappel des 3 items :

- **Hierarchiser les facteurs** qui influencent les systèmes socio-écologiques (**multi-échelle**)
- **Quantifier les impacts et rétroactions** des usages et changements d'usage des sols sur le **climat, l'environnement et la biodiversité**
- **Emergence et effets** des comportements individuels, des politiques publiques et des stratégies d'entreprises en faveur de **biens publics** (la biodiversité, les services écosystémiques, etc.).

- Pistes de recherches nouvelles à partir des vidéos pour alimenter les axes de C-BASC

- Proposition de discussions

- **Quelle question / proposition en priorité pour cet axe 1?**

- **Comment intègre-t-on les thèmes nouveaux : Alimentation ?**

- **Comment va-t-on plus loin dans le changement d'échelle ?**

- *Quel facteur à quel niveau ?*

- *Quelles approches de changement d'échelle peut-on proposer ?*

- **Quelles bases de données et quels outils de modélisation intégrée?**

- *Quels outils pousser en priorité ?*

- *Faut-il pousser vers un modèle C-BASC unique ou une diversité d'outils?*

- *Comment optimiser les moyens ? Equipe de post-docs qui travaillent ensemble / levier vers d'autres projets ?*

- *Proposition de BDD partagée, ouverte, passée et scénarios, sur usages des terres, biodiversité, flux, comportements, ...*

- **Comment optimiser la complémentarité avec C-LAND ?**

- *Complémentarité d'échelle (multi-échelle dans BASC vs global dans CLAND) et d'objets (biodiv, env, climat vs climat)*

- *Autres ?*

# Merci de votre participation !