

# Agribio<sup>4</sup> & Métaprogrammes un enrichissement croisé



Xavier REBOUD – Cellule du Métaprogramme SMAcH



# Le 'Pourquoi' de SMaCH



- **'Sustainable'** : 3 piliers de la durabilité écologique, économique et sociale
- **'Management'** : des choix en connaissance des causes & effets
- **'of Crop Health'** : volet positif, englobant et finalisé d'une protection intégrée de la production agricole

**Métaprogramme** lancé dans la première vague, en 2011

# Pourquoi un tel MP sur la santé des cultures

- **Santé publique, impact environnemental** de l'agriculture comme autant de défis régulièrement en premier plan des préoccupations sociales
- Les besoins en protection des plantes incluent totalement mais dépassent aussi la **génétique de l'interaction** entre la plante et un cortège d'organismes +/- ravageurs
  - **Prophylaxie** dont réduction de la charge parasitaire initiale, frein à la dispersion notamment via la composition et l'organisation du peuplement, interactions positives entre leviers de protection
  - **Estimation du risque** dont épidémie >> perte économique, nouvelles émergences, connaissances des ravageurs, pathogènes et auxiliaires, assurance et aversion au risque, impact du taux d'adoption
  - **Stratégies de déploiement** des cultures et variétés
  - **Adoption** de méthodes intégrées & **origine des freins** (contraintes techniques, norme sociale, origine du conseil, décision des filières)
  - Fonctionnement écologique : **régulations naturelles** et développement des approches de bio-contrôle dont la lutte biologique
  - Épidémio-surveillance, **tension entre bénéfice individuel et collectif** et appui au diagnostic et au pilotage de la lutte
- ↪ Englobe des compétences disciplinaires larges. Actuellement, les 26 projets SMaCH soutenus réunissent 212 personnes de 8 départements sur 13 de l'INRA.

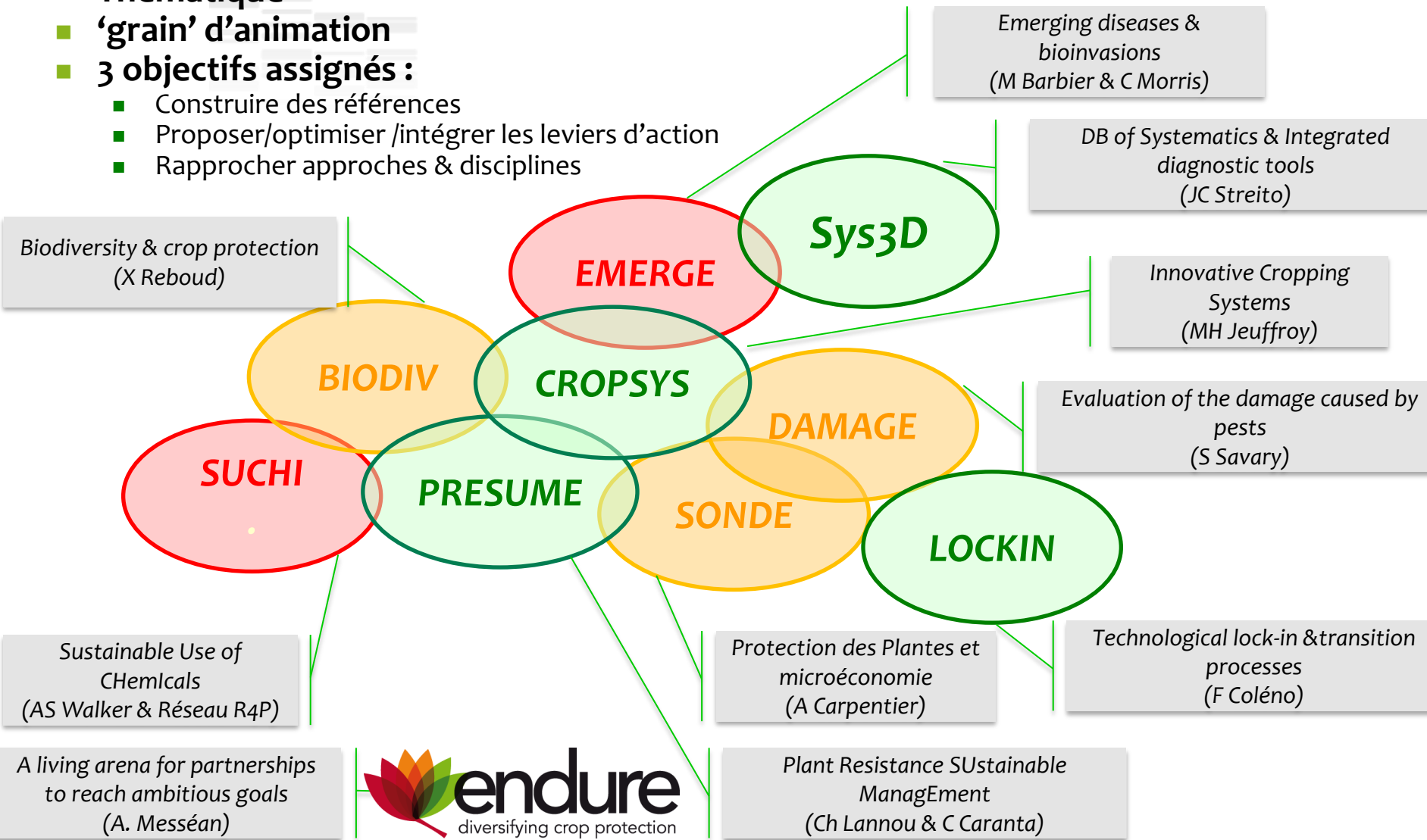
# Organisation modulaire en actions-clé

- Thématique

- 'grain' d'animation

- 3 objectifs assignés :

- Construire des références
- Proposer/optimiser /intégrer les leviers d'action
- Rapprocher approches & disciplines





# Que fait-on dans SMaCH ?

## 2 exemples

- 1- à l'échelle d'une action clé
- 2- sur des dispositifs expérimentaux

# Beaucoup d'actions du MP à une échelle qui dépasse les modèles d'agriculture

- **Appui au diagnostic**, détection précoce des nouvelles espèces venues, bases de données pour la **détermination** des organismes hébergés néfastes, neutres ou favorables
- Activité parfois couplée à des **centres de ressources biologiques** ex: collection trichogrammes
- **Dispositifs d'épidémiosurveillance**  
>> travaux pas spécifiquement dédiés à l'AB mais mobilisables par l'AB.



Bordeaux

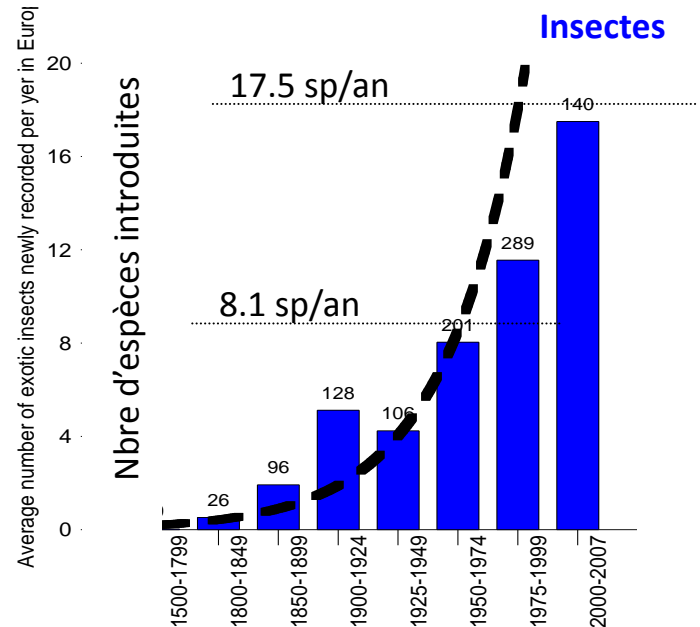
**INNOVATION** L'Inra a lancé une application pour permettre de répertorier l'évolution du frelon asiatique, de la chenille processionnaire et... de la punaise diabolique...

## Bordeaux: Une application smartphone pour traquer la punaise diabolique

0 CONTRIBUTION | RÉAGISSEZ À CET ARTICLE | PARTAGER | 0 | TWITTER | 1 | +1 | 0 | IMPRIMER | ENVOYER



Punaise diabolique - Jean-Claude Streito-Inra



# Rés0Pest : Réseau expérimental de systèmes de culture « zéro pesticide » en Grande Culture et Polyculture-Elevage



- ❑ Sous l'égide de travaux conduits sur la **protection intégrée IPMNet**
- ❑ Une ambition
  - ✓ À visée exploratoire de la **possibilité de conduire des systèmes de culture sans pesticide ni cuivre ni soufre mais ouvert à une fertilisation minérale**
  - ✓ Dans une logique où on repart d'un cahier des charges très contraignant et **on évalue ce qui « coince »**
  - ✓ **Démarche d'ingénierie**
- ❑ **Bénéficiaire de l'expertise AB** pour définir les options de conduite & s'intègre en retour dans les dispositifs et plateformes visitées **support des échanges**



## Des combinaisons de techniques pour limiter les dégâts des bioagresseurs

- En réduisant les risques de développement des bioagresseurs (prophylaxie)
  - En favorisant la mise en place de régulations biologiques
  - En mobilisant des méthodes de lutte physique et biologique
- A l'échelle de la succession culturale
  - A l'échelle de chaque culture
  - En intégrant les abords de la parcelle



Binage de blé semé en deux rangs jumelés espacés par un interrang de 25 cm



# SMaCH ↔ AB

## 3 pistes

- 1- la **valeur sanitaire préventive** des pratiques et de leur assemblage
- 2- développer et conduire des **variétés durablement résistantes**
- 3- la prise en compte des **cortèges de bioagresseurs** et de leur 'dangerosité' selon le contexte agricole



# Des ambitions partagées/partageables : accent sur la gestion préventive des ravageurs et auxiliaires

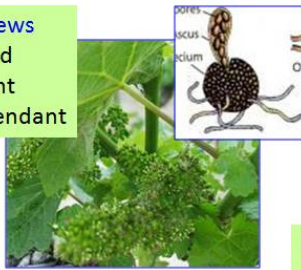
**Gestion préventive des ravageurs** et plus particulièrement dans la phase d'interculture

- > déboucher sur une typologie étayée des impacts positifs, neutre ou négatifs des pratiques pour **qualifier les itinéraires**.  
(*cf. diapositive suivante : exemple issu d'Epiarch*)
- >> donner des clés d'amélioration du pilotage de la santé des cultures, bénéficier des avancées de l'AB, apporter des éléments de cadrage sur les conséquences prévisibles des décisions retenues
- >>> soutien à un **travail de traduction des pratiques et de leur articulation en une valeur 'santé'** pour les cultures

# Traits variations among pathogens

Infection constraints, Spore type & Dispersion

**Powdery mildews**  
Wind dispersed  
Water reluctant  
Resource dependant



**Ascochyta**  
Wind, splash dispersal  
Infection wetness dependent

**Anthraxnose, mildews**  
Wind, splash, runoff dispersed  
Infection wetness dependent

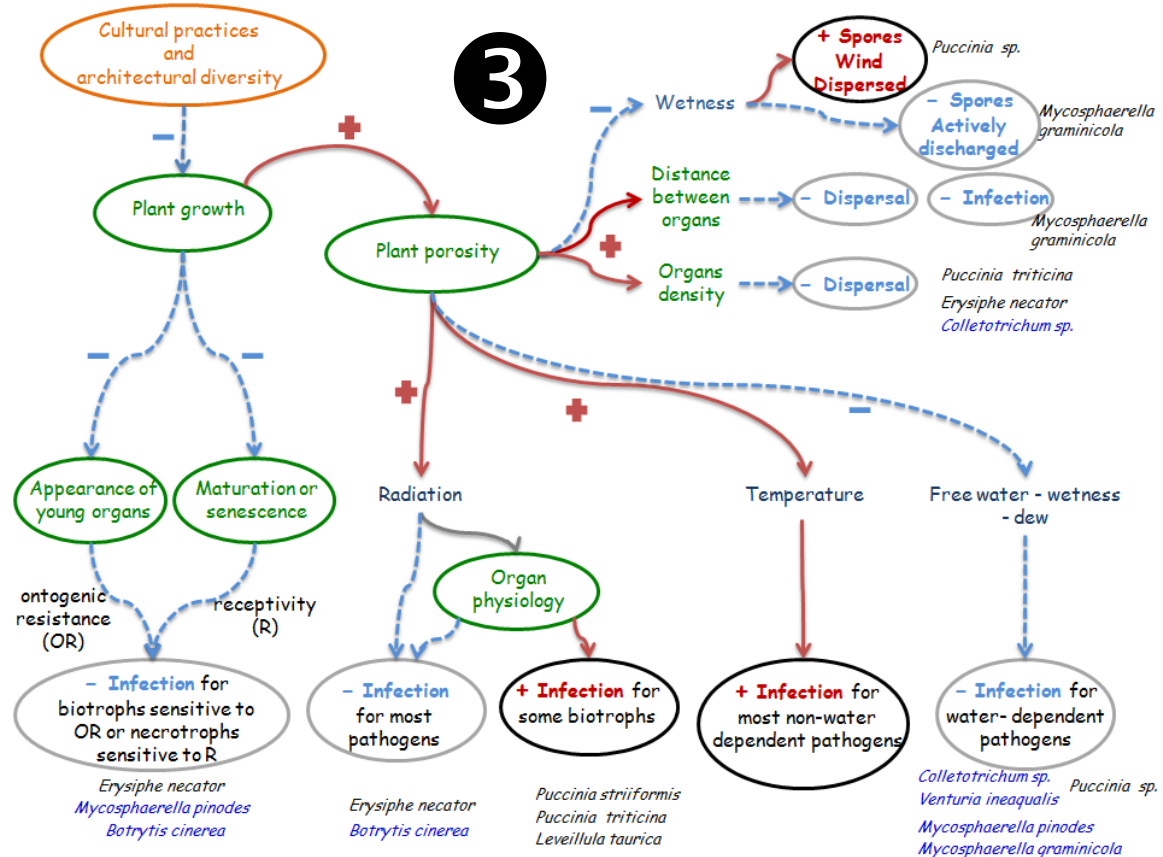
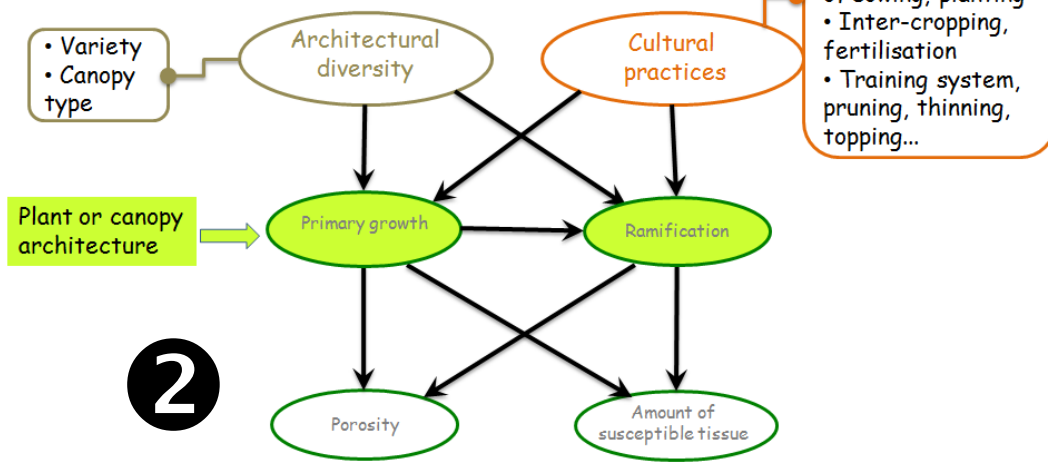


1

# Epiarch

Articuler :

- 1 les caractéristiques des ravageurs et pathogènes
- 2 aux éléments architecturaux des plantes
- 3 susceptibles d'affecter les dynamiques épidémiques



# Des ambitions partagées/partageables : développer et conduire des variétés durablement résistantes

**La gestion durable des résistances variétales** ne va pas de soi et nécessite de savoir combiner les leviers génétiques, agronomiques et d'organisation territoriale pour réduire au maximum les inoculum primaires et limiter leur potentiel d'évolution

> que se cache-t-il derrière les caractéristiques de 'rusticité' ou de 'robustesse' des variétés ?

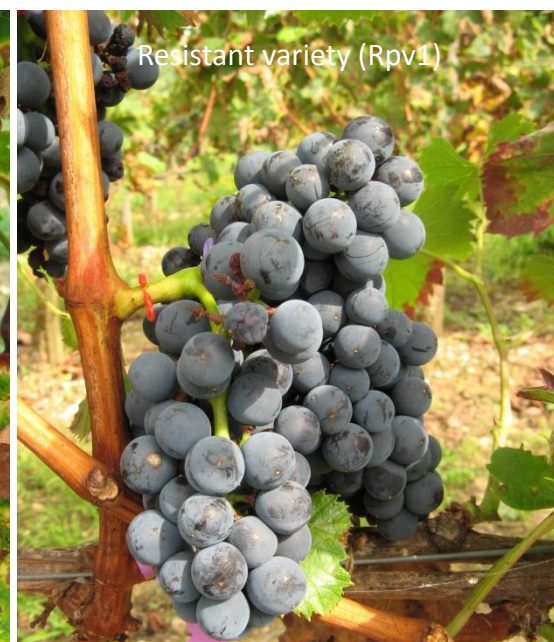
*(cf. diapositive suivante : exemple issu de PRESUME)*

>> explorer les leviers et limites des cadres réglementaires pouvant accompagner le déploiement de nouvelles variétés peu sensibles aux ravageurs

>>> soutien à un **travail associant les constructions génétiques de la résistance variétale aux modalités agronomiques et territoriales de leur utilisation**

# En Europe, les instituts travaillent sur de nouvelles variétés de **vigne résistantes aux maladies**

- Introgression de R d'origine américaine et asiatique
- Pyramidage
- Rétrocroisements successifs : 99% *V. vinifera*
- Bonnes qualités agronomiques et œnologiques



# Des ambitions partagées/partageables : embrasser le cortège des organismes affectant la santé des cultures

La nature ayant horreur du vide, dans quelle mesure peut-on mieux suivre et **anticiper les évolutions des cortèges de ravageurs** selon les choix de conduite ?

- > Tirer profit de la diversité des systèmes de culture et des pratiques élémentaires pour comparer les **listes respectives des espèces considérées comme les plus nuisibles** ; distinguer les 'contaminations' croisées des effets cumulatifs d'absence de levier facilement mobilisable, de recours à des pratiques à risque, d'effet réservoir, etc.
- >> Faire par enquête & analyse de la documentation grise, **une étude statistique de ce qui fait problème en termes de cortèges de bioagresseurs et partition des raisons sous-jacentes**
- >>> explorer les phénomènes dépendant du taux d'adoption et susceptible d'affecter l'avenir des filières AB, conduite agroécologique, etc.

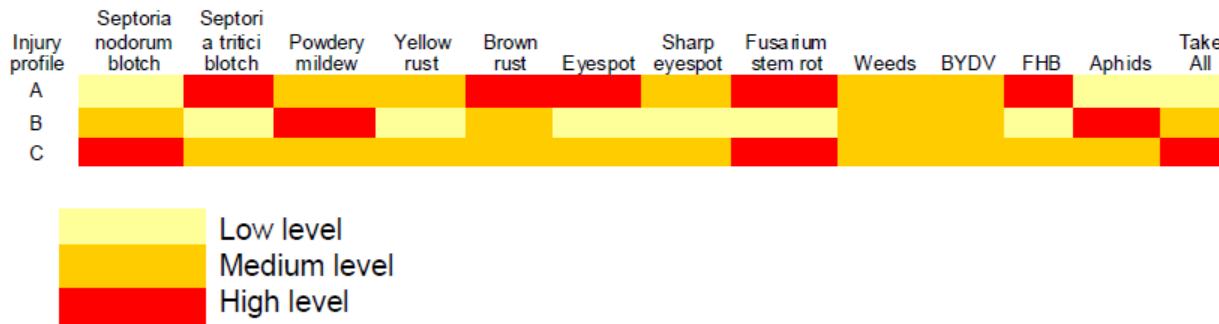


## Exemples de situations de production modélisées (Willocquet et al., 2008)

Situations de production

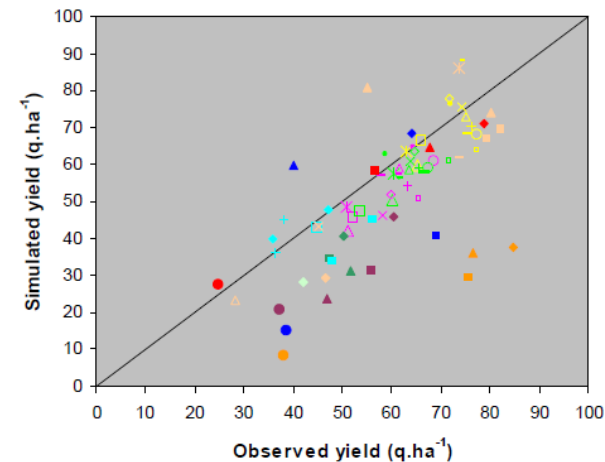
Crop management	Simulated attainable grain yield (q.ha <sup>-1</sup> )	RUE before anthesis (g.MJ <sup>-1</sup> )	RUE after anthesis (g.MJ <sup>-1</sup> )
Conventional	100	1.4	1.3
Integrated	85	1.24	1.14
Organic	70	1.085	0.985

Profils de dégâts



Dont on peut idéalement évaluer la qualité de la valeur prédictive

Observed and simulated yields (Denmark<sup>1</sup> - Poland - France<sup>2</sup>)





# Conclusion

- ❑ **Différents points d'ancrage : des actions clé mobilisables pour l'AB & réciproquement, « comment l'AB contribue (potentiellement) aux avancées ciblées par le métaprogramme SMaCH »**
- ❑ **Dimension élargie à comparer ≠ situations**
- ❑ **Une poursuite de la réflexion à mener dans une animation dédiée**