Résilience des exploitations agricoles

La structure à l'épreuve de l'onde

(phase 2 programme d'études)

Une recherche indépendante de

Loïc Giraud-Héraud, diplômé de l'ISTOM et de l'Université de la Méditerranée (Aix-Marseille II),

éditée à compte d'auteur.

Contact : loic61@hotmail.com

Version initiale au 02/07/2025

Avertissement

Au sein du deuxième programme de recherche, toujours d'Agronomie générale, entrepris sur la résilience des exploitations agricoles, ce travail d'étude, fait suite à la publication d'un compte-rendu correspondant à une première phase de recherche (2023-2024) qui a conduit à l'élaboration d'un modèle continu du processus (la schématisation de ce processus que suppose le phénomène *in situ* et l'étude statistique de ses influences sur les exploitations justifiant la pertinence de l'élaboration de ce modèle sont réputées acquises par le premier programme entrepris entre 2013 et 2020).

En ce qui concerne la phase de recherche qui précéde, les résultats acquis ici ont donné lieu à ré-structuration sémantique (marginale) du compte rendu de cette phase ressorties pour l'occasion. La lecture de ce compte-rendu peut à l'occasion s'avérer indispensable.

Malgré ses aspects théoriques largement développés, ce travail ne doit en aucune manière être considéré comme le fruit du travail d'un mathématicien ou d'un physicien. Le soin apporté individuellement à la réalisation de chaque partie puis globalement à la mise en cohérence de l'ensemble ne peut pas se revendiquer de l'orthodoxie de l'une ou l'autre de ces deux sciences d'appuis de l'Agronomie. Quoique très inspiré par la « théorie des catastrophes » mise au point par René Thom à la fin des années 1970, il reste le travail d'un agronome et seulement d'un agronome. Il relève d'un exercice appliqué de la science et reste motivé par des visées pratiques.

Le ton parfois affirmatif du propos ne doit pas être sur-interprété. Même s'il est inhérent à l'expérience de terrain mobilisée pour l'occasion et au style impersonnel adopté pour ce compte rendu, il ne se veut nullement significatif d'une perception exhaustive qu'il est du reste impossible de revendiquer...

NB : Les normes de rédaction sont interprétées très librement dans ce texte rédigé sans aucun usage de l'IA (sauf résumés anglais et espagnol). Les parties en italiques sauf les titres sont reprises des textes précédemment publiés.

Brève présentation

Le présent compte rendu fait suite à une problématisation mathématique nouvelle, inspirée par la « théorie des catastrophes » de R. Thom qui permet l'émergence d'un modèle continu de la résilience des exploitations agricoles conforme avec les principes généraux de la Physique. Il comporte trois parties :

- Une étude visant à prouver la pertinence du modèle,
- une étude visant à le valider,
- une étude visant à mettre en perspective ses résultats.

Dès lors il peut conclure en forme de questionnement sur les aspects téléologiques des systèmes productifs de denrées.

This report follows a new mathematical problematization, inspired by R. Thom's “theory of catastrophes”, which allows the emergence of a continuous model of the resilience of farms in accordance with the general principles of Physics. It consists of three parts:

- A study aimed at proving the relevance of the model,
- a study aimed at validating it,
- and a study aimed at putting its results into perspective.

Thus, it can conclude in the form of questioning about the teleological aspects of productive systems of foodstuffs.

El presente informe es el resultado de una nueva problematización matemática, inspirada por la "teoría de las catástrofes" de R. Thom, que permite la emergencia de un modelo continuo de la resiliencia de las explotaciones agrícolas conforme con los principios generales de la Física. Se compone de tres partes:

- Un estudio destinado a probar la pertinencia del modelo,
- un estudio destinado a validarlo,
- un estudio destinado a poner en perspectiva sus resultados.

Por lo tanto, puede concluir en forma de cuestionamiento sobre los aspectos teleológicos de los sistemas productivos de alimentos.

Table des matières

Avertissement.....2

Brève présentation.....3

Introduction.....7

De la recherche à l'étude, mise en perspective.....7

Un programme d'études supplémentaire pour quoi faire précisément.....7

Les intentions de ce programme d'études.....8

Méthodologie.....8

Conclusion.....10

Le modèle continu de la résilience des exploitations agricoles.....11

1 Préambule.....11

2 Éléments qualitatifs de construction.....11

2.1 Les circonstances d'une observation ou d'une mesure recevable.....12

2.2 La mise en relief de ce qui est observé ou mesuré.....12

2.3 Les conditions d'une compatibilité entre Physique et Systémographie pour une modélisation….13

2.4 La forme du modèle inhérente au contexte de recherche.....14

3 Problématisation mathématique 15

4 Référentiel.....15

4 Une structure pour les exploitations.....16

4.1 L'exploitation générique.....16

4.2 L'ensemble EXd.....16

4.3 L'ensemble d'exploitations EXp.....16

5 Stabilité des exploitations et de leur dynamique 17

6 La résilience tel un morphisme propre de l'exploitation en cours d'exercice.....17

6.1 La résilience agronomique à l'aune de la courbe des modèles de mouvements périodiques.....17
6.2 Application du modèle par le rapprochement entre Agronomie et Physique.....22

Conclusion.....24

Programme d'études conséquence de la modélisation de la résilience.....25

1 Présentation sommaire.....25
1.1 Quelques mots introductifs pour chaque étude.....25
1.2 Données entrées dans le modèle, suivi du Réseau d'Information Comptable Agricole (RICA).....25

2 Des preuves pour un bien-fondé du calcul statistique puis du modèle de l'onde stationnaire.....26
2.1 Un exercice pratique.....27
2.2 Étude de principe des valeurs déterminées statistiquement et des cordes et flèches du modèle..27
2.3 Rapprochement détaillé du coefficient de corrélation et de la flèche comme grandeur géométrique significative de la représentation et preuve du phénomène de résilience tel une onde stationnaire.....28
2.4 Première conclusion.....28
2.5 Étude de l'hypothèse du plafonnement (aléatoire) des charges par l'exploitant.....28
2.6 Le développement limité de cos(â) au service de la preuve que la « charge d'amortissement » calculée renvoie â à 0 et la corde à l'équilibre.....29
2.7 Écarts entre valeurs déterminées et valeurs calculées.....29
2.8 Conclusion.....30

3 Une définition des liens systémiques de l'exploitant avec son outil de travail pour valider le modèle.....30
3.1 Préambule... Hypothèse de travail.....30
3.2 Les quelques rares éléments agrégés par les exigences de la Systémographie... Méthode.....30
3.3 Éléments d'une dynamique contextuelle affectant le projet d'exploitation et l'exploitation.....32
3.4 Bilan acquis des liens entre l'exploitant et son outil de travail.....34
3.5 Schéma synthétique des liens entre l'exploitant et son outil de travail.....39
3.6 La résilience de l'exploitant relativement aux liens qu'il entretien avec son outil de travail.....40
3.7 Quelques observations rencontrées dans la littérature scientifique à propos de la résilience des exploitations.....42
3.8 La résilience de l'outil de travail comme résilience de l'exploitation.....44
3.9 Conclusion.....45

4 La résilience en perspective, morphogenèse de l'exploitation.....45
4.1 Préambule pour un ultime questionnement.....45
4.2 Méthode, topologie et bassins d'attractions.....46
4.3 Retour sur l'analyse systémique et topologique, contraintes pour l'exploitation.....47
4.4 Discussion à propos des attracteurs.....49
4.5 Cinématique de l'exploitation compte tenu des attracteurs, trajectoire.....51
4.6 Synthèse critique des résultats.....62
4.7 Conclusion.....64

Conclusion.....65

Critique de la méthode.....65

Déminer d'entrée le terrain de la compatibilité entre dynamique et capacités.....66

Ce qu'il faut retenir des résultats de ce programme d'études.....66

Postface.....68

Qu'en est-il donc de la résilience en Agronomie et dans les disciplines qui lui sont proximales par

l'objet d'étude et qu'en est-il d'un aspect conceptuel qui la potentialise ? 69

D'un concept sous condition à la fonction de résilience.....70

Par ailleurs, quels atouts présentent la situation actuelle pour un chantier de mise en application, quelles conditions apparaissent nécessaires pour une intégration réussie du concept.....72

Conclusion.....74

Index des photos, schémas et graphiques.....75

Index des tableaux.....76

Bibliographie.....77

Annexes.....79

Introduction

De la recherche à l'étude, mise en perspective

Le travail sur la résilience commence, ou recommence après de longs siècles d'abandon entre la période antique et l'aire moderne, à la fin du XIXème siècle en Physique puis s'intensifient dans les années 50 du siècle passé. Le concept d'abord dans son acception philosophique puis scientifique s'installe en Économie en Écologie et se généralise plus ou moins à partir des années 2000... Très délaissé par l'Agronomie il fait une timide entrée via la perception écologique des espaces cultivés à travers divers travaux qui s'intéressent peu ou prou à la préservation des potentialités des écosystèmes soumis à l'intensification agricole de leur production. Deux biais prédominent alors, le premier privilégiant l'environnement, le second les systèmes agraires considérés à divers niveaux d'échelle.

Malgré ces avancées notables, la connaissance de la résilience de l'exploitation agricole dans sa conception plus commune d'outil industriel relève d'une quasi page blanche. Quelques démarches seulement, plus ou moins approfondies, proposent un début de réflexion et autant d'interrogations nouvelles qu'il existe de résultats. Dès lors il convenait de s'atteler sans tarder à l'examen de la question...

Pour ce qui concerne ce deuxième programme (indépendant) de recherche entrepris à partir de 2023 qui fait référence ici, une phase complète de recherche a été nécessaire à l'établissement d'un modèle continu de la résilience des exploitations agricoles. Justification d'ordre statistique, conditions et mise en forme d'une topologie des exploitations, puis du système dynamique, enfin, proposition d'un modèle et son étude se sont en effet succédées sur près de deux années pour aboutir à un point de vue technico-économique raisonnablement quantifiable. De ce résultat et malgré certaines questions théoriques laissées pour l'heure en suspend, l'opérationnalisation réussie de ce travail suggère aujourd'hui d'entreprendre quelques études, plus légères, devant offrir à terme un fond scientifique plus affirmé du propos et une connaissance plus exhaustive de l'exploitation relativement à sa résilience et de la résilience.

Un programme d'études supplémentaire pour quoi faire précisément

La volonté de produire des résultats quantitatifs fiables et le souhait de voir une appropriation motivée du concept par ceux qui y sont confrontés commande d'aller plus loin que la seule proposition d'une solution soit elle scientifique au problème...

En effet, la phase de travail entreprise qui court de 2023 à 2024, parfois surprenante voire déconcertante lorsqu'elle se présente dans sa totalité, avec ses analyses souvent détaillées à l'excès, est difficile à comprendre d'une part, et par son souci de rester normative, nécessite d'apporter des preuves irréfutables et une confrontation un temps soit peu convaincante aux contraintes de la nature.

Sans pour autant viser l'épuisement du questionnement, des précisions sont donc nécessaires ; et c'est là la préoccupation de ce travail d'étude :

- Résultats théoriques : La phase de recherche réalisée fait appel à la topologie et plus particulièrement à la « théorie des catastrophes » de R. Thom (« Stabilité structurelle et morphogenèse » 1978). Elle conduit à l'élaboration d'un modèle ondulatoire de la résilience conforme avec les principes généraux de la Physique (jusque là, base de la construction analogique du modèle systémique travaillé). L'analyse certes homogène mais plus ou moins hybridée sur le plan sémantique doit être plus assurée qu'elle ne l'est au moment de ces phrases pour convaincre (tel que le problème est posé) de l'existence d'un déterminisme...
- Aspect normatif : Globalement, la recherche entreprise considérant l'outil statistique (standard) comme le meilleur générateur de descriptifs quantitatifs pour accompagner l'analyse systémique, les calculs rendus possibles par le modèle continu doivent être confrontés aux résultats de sa mise en œuvre. L'émergence d'une structure commune à tous les processus mais pour l'heure significative localement le nécessite...

De fait, la démarche se doit d'exploiter le modèle tel qu'en première phase de cette nouvelle recherche afin de le rendre plus convaincant.

Les intentions de ce programme d'études

Ce programme d'étude vise la vérification et l'exploitation de l'hypothèse d'un déterminisme pour la résilience. Il comporte donc une mise en exergue et l'étude de preuves d'une résilience phénomène naturel *in situ,* une validation du modèle par l'étude sommaire de la résilience du rôle d'exploitant, sa composante humaine (plus ou moins délaissée jusque là), finalement une mise en perspective favorisant sa relativisation.

Pour ce faire il produit des comparaisons numériques et formelles ne laissant plus de place que par prudence au doute et il mobilise pour ses résultats, données ici de la Mutualité Sociale Agricole (MSA) et à nouveau du Réseau d'Information Comptable Agricole (RICA).

Méthodologie

La méthodologie choisie pour ce programme conduit dans sa première étude à comparer résultats déterminés par la méthode statistiques développée dans le premier programme de recherche avec les résultats calculés avec le modèle qui vient d'être élaboré. Pour sa deuxième étude le programme fait appel au fonctionnalisme sociologique (théorie déjà ancienne et critiquée aujourd'hui mais très opérationnelle) pour détailler le rôle d'exploitant et confronte ses résultats à des données de santé fournis par la MSA afin de constater la probable existence de sa résilience ; il valide alors le modèle continu pour l'exploitation comportement significatif d'une interaction homme-milieu en ce qu'elle peut être réglée par l'exploitation (outil de travail) résiliente pour la satisfaction de ses besoins alimentaires. Pour sa troisième étude, le programme met en œuvre l'outil mathématique des bassins d'attractions et des attracteurs appliqués aux caractères fonctionnels que prennent les dynamiques de l'exploitation perçues à travers le biais énergétique complémentaire du biais matérialiste développé jusque là.

L'approche consacre donc la dynamique des systèmes et sa modélisation formelle en tant que champ de processus. Dès lors il faut bien constater ici une lente dérive qui conduit à propos de résilience d'une capacité (définition du dictionnaire entre autres) vers une aptitude (proposée dans ce travail) puis l'expression dynamique de cette aptitude dont la structure unique conduit à une très forte normativité du propos. Il faut y voir ici l'exploitation à fond de l'hypothèse d'un déterminisme (ce qui du reste ne va pas sans questions nouvelles notamment quand aux phénomènes périodiques ou ondulatoires auxquels peut

être confrontée une structure ici composée d'éléments très disparates et répartis sur un espace important).

De fait, la démarche s'appuie sur les mêmes définitions de l'exploitation et problématique que celles qui sont retenues précédemment et tient compte des conclusions de la dernière phase de recherche qui confirmerait l'existence d'un phénomène unique ubiquiste.

Définition de l'exploitation, problématique et conclusions sont rappelées ci-dessous ; le modèle déjà élaboré *fait l'objet du premier chapitre à suivre :*

L'exploitation agricole...

Le dictionnaire le Trésor de la langue française (TLF) propose sur le réseau internet la définition suivante pour exploitation : « Bien, affaire exploité(e); lieu où se fait la mise en valeur; ensemble des moyens matériels nécessaires à la production. Exploitation agricole, commerciale, familiale, rurale; grande, moyenne, petite exploitation. Leur exploitation comprenait quinze hectares en cours et prairies, vingt-trois en terres arables et cinq en friches (FLAUB., Bouvard, t. 1, 1880, p. 29). ».

En complément de ces conceptions toujours en évolution, en France, l'article L. 331-1 du code rural propose aujourd'hui une définition : « Est qualifié d'exploitation agricole, au sens du présent chapitre, l'ensemble des unités de production mises en valeur directement ou indirectement par la même personne, quels qu'en soient le statut, la forme ou le mode d'organisation juridique, dont les activités sont mentionnées à l'article L. 311-1. » ; le complément de définition proposée par ce dernier étant tel que : « Sont réputées agricoles toutes les activités correspondant à la maîtrise et à l'exploitation d'un cycle biologique de caractère végétal ou animal et constituant une ou plusieurs étapes nécessaires au déroulement de ce cycle ainsi que les activités exercées par un exploitant agricole qui sont dans le prolongement de l'acte de production ou qui ont pour support l'exploitation. (…). ». Ce qui suggère une approche d'abord de l'unité de production (...), puis de l'exploitant, son statut, comme déterminant pour une protection sociale, une responsabilité économique sectorielle et un régime fiscal (...) et enfin introduit le produit de l'activité. A ce titre elle se présente un peu comme un outil industriel, un support pour la culture et une activité pratiquée par une personne à la position sociale et économique institutionnalisée.

Le Service de Statistique et de Prospective (SSP), à l'image de la Food and Agricultural Organization (FAO) au niveau international (Programme du recensement mondial de l'agriculture 2000, Collection FAO: Développement statistique numéro 5, FAO, Rome, 1995, page 28), propose une définition assez complexe (décret 2000-60 prescrivant le Recensement Général de l'Agriculture), proche de l'acception juridique, d'une unité économique de production dont l'activité doit s'avérer agricole, la dimension respecter un minimum et la gestion courante être indépendante.

La problématique...

Au sein de systèmes alimentaires plus ou moins intégrés au niveau continental (ou sous-continental), les installations humaines productives de denrées, (...), se présentent tel un fait anthropologique naturel (outil, « prolongement » de l'homme et qui l'implique) visant à répondre à la question de l'alimentation des populations. Les interactions qu'elles entretiennent avec leur environnement sont naturelles et artificielles et de part ces interactions, ces installations sont plus ou moins précaires. Les conditions actuelles évoluant plus rapidement que par le passé, démographie galopante, réchauffement climatique, au point de mettre en difficulté leur adaptation, cette précarité doit être mieux maîtrisée.

Du fait de leur conception en forme d'organisation structurelle finalisée, ces installations se déclinent en un sous-groupe d'unités productives plébiscitées pour leurs propriétés statiques, les exploitations agricoles, quand un second sous-groupe, des installations plébiscitées pour leurs propriétés dynamiques, regrouperait d'autres unités types : Ces exploitations favorisent en fait l'épanouissement sous forme de cultures et d'élevages une ou quelques espèces naturelles et consommables en érigeant des périmètres stables qui d'une part modèrent les impacts de l'environnement et d'autre part « forcent » leurs rendements productifs respectifs.

En tant qu'organisations structurelles précaires, les exploitations soumises à l'aléa sont sujettes à dégradations voire à la disparition mais répondent à ses effets par une aptitude intrinsèque à maintenir leur

cohérence (finalement leur capacités opérationnelles) inhérente aux contraintes qui les sous-tendent et inférée telle une résilience.

Dès lors et même si d'autres voies restent encore prometteuses, lutte contre le gaspillage et/ou efficacité, amélioration variétale etc, la connaissance et l'amélioration de la résilience des exploitations est aujourd'hui considérée comme la part la plus importante d'un ensemble de questions relatives à leurs stratégies en général et un moyen majeur pour limiter leur précarité et ses conséquences.

Conclusion

Ces études peuvent plus ou moins relever d'un travail de recherche même s'il est ici considéré comme entre parenthèse. Néanmoins les résultats produits l'alimentent en conclusions susceptibles de le relancer, tout au moins de l'étoffer. Grâce à une stabilisation des concepts et des méthodes, par conséquent rendues plus sûrs, détails ou généralités du modèles doivent favoriser sa mise en œuvre.

Telle une proposition qui fait partie des solutions,
non des problèmes

Le modèle continu de la résilience des exploitations agricoles

1 Préambule

Les phases de travail du premier programme de recherche débouchent sur une schématisation systémique et construisent par inférences statistiques un point de vue quantifié, philosophiquement une aperception, de la résilience des exploitations agricoles. Une définition émerge pour ce qui est alors formalisé comme un processus de régulation de l'activité. Sur un plan opérationnel (étroitement dépendant des conditions de recherche), la résilience devient finalement l'action provoquée singulière d'une exploitation cohérente et pérenne visant à maintenir ses capacités productives fonctionnelles lorsqu'elle est soumise à un impact bref et soudain d'origine extérieure. Il s'agit donc ici du cas de l'unité productive (cultures et élevages non compris) et des conséquences de ses réactions à l'aléa dont dépend sa performance.

De cela la partie recherche de ce deuxième programme tire ses motivations pour l'élaboration d'un modèle continu conforme avec les principes généraux de la Physique... Parce que les promesses de cette approche laissent augurer de la possibilité d'améliorer l'assise scientifique du concept encore à naître comme tel dans la discipline ; celui-ci reste bien souvent en effet, employé comme une métaphore qui néglige de nombreux aspects, notamment quantitatifs, pourtant révélateurs de son importance.

Aujourd'hui, ce modèle est élaboré, sur la base d'une analogie entre réalité physique (construite et analysée par la Physique) et réalité agronomique concrète, toutes deux rendues par une même systémique. Il se présente telle l'homologie géométrique du dispositif physique dit de la corde de Melde (physicien 1832-1901). De longs et rébarbatifs descriptifs l'introduisent en résumant états et mouvements et leurs caractéristiques physiques de l'exploitation en ce qu'ils ont un sens agronomique. Une problématisation mathématique ensuite, quand elle a été traitée, induit sa définition et trois réponses en terme de stabilité structurelle, de dynamique et de quantification de la réalité des processus de résilience quand ils sont instruits en données numériques. La théorie des catastrophes de R. Thom (« Stabilité structurelle et morphogenèse » 1978) rejoint en l'occurrence la Systémographie de Le Moigne (« Théorie du système général » 1994) et la statistique descriptive pour un point du vue quasi exhaustif sur la résilience.

Dans ce chapitre de présentation, il s'agit donc de résumer les résultats de recherche publier au printemps 2024 afin d'éclairer convenablement ce qui suit en donnant une consistance mathématique à l'intuition qu'une « synthèse ondulatoire » peut rendre compte de la réalité.

2 Éléments qualitatifs de construction

Malgré son aspect contingent pour le développement plus technique proposé, un complément d'approche

qualitative en forme de principes centrés sur le processus s'impose ici comme il s'est imposé au démarrage des travaux. Il traite des circonstances d'une observation ou d'une mesure recevable, de la mise en relief de ce qui est observé ou mesuré, des conditions d'une compatibilité entre physique et systémique du phénomène pour une modélisation de la résilience, de la forme du modèle inhérente au contexte de recherche et des conditions d'application en mesure de convaincre du bien fondé des options retenues :

2.1 Les circonstances d'une observation ou d'une mesure recevable

La sédentarité permet la maîtrise et l'exploitation des cycles biologiques en l'occurrence ; elle est en fait considérée comme un compromis visant une économie de moyens humains dans la quête de nourriture,

L'immobilité de l'unité productive résulte d'un équilibre qu'elle entretient avec son environnement *par la mise en place de dispositifs bio-physico-chimiques fixes susceptibles de générer un différentiel entre conditions écosystémiques et économiques réelles et souhaitables, donc propices à l'épanouissement de cultures ou d'élevages monospécifiques industrialisés ;*

La stabilité du système est (...) inhérente à l'institutionnalisation de l'exploitation (statut), à la relative constance des conditions écosystémiques, à la très lente évolution des espèces cultivées et élevées (lenteur relative à la durée d'existence moyenne des exploitations aujourd'hui) et à la lente évolution des technologies productives ; a posteriori d'une spéculation qui force le destin productif de l'exploitation, inhérente à la résilience...

Sur un plan systémique, la classe des processus qui relèvent de l'activité productive de l'exploitation sont donc le fruit de l'expression d'une statique de l'appareillage en place ou réservé et voient leur optimisation et/ou leur maximisation dépendre de son immobilité relative.

2.2 La mise en relief de ce qui est observé ou mesuré

En ce qui concerne la résilience, la Physique propose des comptes rendus d'études des conséquences de chocs ponctuels, brefs et soudains sur des matériaux constitués en système matériel (éprouvette) *(...). Et il s'avère que des contraintes mécaniques s'exercent sur et dans ces matériaux (...).*

Un descriptif sommaire du laboratoire de Physique des matériaux de l'université de Lausanne (extrait de la masse des travaux accessibles sur le réseaux internet, cf. bibliographie) fait état d'une manifestation induite en forme de « propagation d'une onde acoustique »...

Les modèles proposent une représentation de la résilience telle une séquence dynamique sur trois domaines d'explicitation correspondant à l'intensité des stress admissibles et respectivement désignés l'élasticité, la plasticité et la rupture, des matériaux testés.

Finalement, Il en résulte pour ce travail une hypothèse *de propagation de contrainte dans le* système matériel, *consubstantielle d'une répartition de l'énergie transmise lors du choc à l'origine* de l'onde constatée (audible, visible etc.)...

Sur un plan systémique et puisque l'exploitation est sous contrainte à l'équilibre, la résilience se présente comme une classe de processus de régulation de l'activité qui relèvent d'une dynamique stéréotypée de l'appareillage en place ou réservé, provoquée par impact, qui tend par dissipation de la charge qu'il supporte à favoriser un retour « négocié » à l'immobilité productive de celui-ci.

Par conséquent, *pour l'agronome,* les faits délétères, entretiens et remédiations de défaillances de l'exploitation, qui altèrent ou maintiennent sa performance en cours de spéculation peuvent être rendus, *après impact, par un transfert de charge (par référence au lexique en l'occurrence consacré en Agronomie) d'un objet à un autre, tel (...) un mouvement de proche en proche des constituants* de l'exploitation (matériels mais aussi institutionnels et financiers) qui justifie ses charges dites d'exploitation... et *permet finalement de concevoir* l'exploitation*, quoique très grossièrement (à échelle humaine), comme un support (de culture) (...) très disparate (hétérogène), (...) qui agit (...)* en contenant des incidences directes préjudiciables et *par une mise en œuvre* réfléchie, des comportements *identifiés* ensemble *comme une résilience.*

Dès lors, les analyses conduisent à distinguer réalités physique et systémique acquise par les travaux

précédents celui-ci (cf. programme 1 ph. 5) en ce que cette dernière, processuelle, fruit d'une interprétation fonctionnelle plus diversifiée que la première, génère un point de vue plus ou moins aberrant. Et, il s'avère que la réalité physique du système ne peut que réduire sa systémique, même si c'est avantageusement pour une modélisation, parce que la systémique *formalise une position abstraite (par opposition à sa localisation, concrète) de l'exploitation dans son ensemble,* vis à vis d'elle même *et relativement à d'autres entités avec lesquelles elle est possiblement en interaction,* quoiqu'elle soit essentiellement *tangible pour son action sensément agricole et efficace (...).*

En fait, dans le but de sa modélisation une lecture physique puis une interprétation agronomique unique de la résilience s'impose : *Physiquement, il résulte du choc, en tant que transfert d'énergie, un déséquilibre qui se manifeste par une mise en mouvement de l'objet testé qui restitue de ce fait mécaniquement l'énergie acquise ; agronomiquement, l'impact débouche aussi sur un transfert, mais alors de charge et sur une mise en mouvement soit-il virtuel qui a des répercussions sur l'environnement de l'exploitation. Puis, par prolongation de l'analyse, physiquement, le mouvement de l'objet testé, quand il mobilise son environnement, disparaît progressivement jusqu'à l'immobilisation. Agronomiquement, le retour à la situation initiale d'immobilité productive relève aussi de la mobilisation de son environnement. Si physiquement l'amortissement accompagne une restitution mécanique de l'énergie, c'est grâce à l'inertie de l'environnement de l'objet testé mobilisé dans la production d'un son par exemple ; agronomiquement la restitution (par sa forme pécuniaire* notamment*) a pour contrepartie une mobilisation des prestataires et fournisseurs qui assistent l'exploitation en lui fournissant des ressources (perçues comptablement telles des charges). Si physiquement la résilience peut être considérée comme une mobilisation « restitutive » obtenue par transfert d'énergie, parce que l'objet testé est sous contrainte, agronomiquement il en ira à peu près de même quoiqu'il en soit d'un formalisme particulier. Amortissement et restitution relèvent de deux biais de l'observation de la même chose quand le système est sous contraintes ; énergie ou charge restituée, dissipée, diffère de l'énergie ou de la charge nécessaire à l'amortissement de la mise en mouvement, néanmoins elles sont à considérer théoriquement comme équivalentes*

2.3 Les conditions d'une compatibilité entre Physique et Systémographie pour une modélisation

De ce qui précède et sachant que la Physique se préoccupe de l'intimité de la matière quand l'Agronomie se préoccupe de l'exploitation, reste donc à relier mouvement *causal physique et réalisation rendue par la systémique en partie non causale physiquement, de telle façon qu'un modèle agronomique homologue à un modèle physique puisse être envisageable pour le système et au titre d'une estimation de la résilience.*

Deux points sont importants pour tracer ce lien :

- *Le premier est théorique et relève de l'usage identique de la logique qui est fait par la Physique et par l'Agronomie pour analyser respectivement la résilience des matériaux et la résilience des exploitations. Ce point permet de réintroduire la donnée d'un compartiment non tangible* (financier et institutionnel) *dans le système donc dans le raisonnement sans que celui-ci ne soit altéré.*
- *Le second point concerne la réalisation, en quelque sorte surplombante (...),* qui doit être *acceptable physiquement à une échelle supérieure à celle du matériau et conséquence de la résilience à cette* dernière *échelle (...).*

Car, concernant ce second point... L'analyse physique suggère qu'un mouvement d'ensemble de l'objet testé, supposé provoqué, en plus des mouvements causaux de ses constituants, est toujours possible si les contraintes auxquelles il est soumis le permettent (...). C'est là le moyen de changer d'échelle, d'un système vers un autre plus vaste susceptible d'un processus considéré comme une résilience, mais aussi celui de l'explication qui relie l'action globale d'un système et de concert de ses processeurs. Ainsi grossièrement, dans tout objet ou système qui comporterait aux moins deux éléments constitutifs connexes capables de résilience (de matériau) *qui fonctionneraient en interaction et ce serait le cas pour l'exploitation (…), si* (...) *un processus* global observable est *structurellement identique à celui que présente une résilience de matériau et est calculable avec un homologue de modèle d'une résilience de matériau alors ce processus est une résilience.*

Autrement dit pour une modélisation continu convenable de la systémique simplement formalisée de

l'exploitation, une codification du changement d'échelle doit être envisagée en préalable. La définition structurelle du processus doit être acquise, transférable d'une échelle à une autre, à chaque échelle les constituants épars à l'échelle précédente doivent pouvoir être regroupés en système matériel à l'échelle suivante et le modèle mathématique de calcul doit être « le même ».

Photo 1 : Gadget illustrant un phénomène complexe de résilience (une boule puis le système de boules)

2.4 La forme du modèle inhérente au contexte de recherche

Pour une description quantitative de l'exploitation et de ses processus, pour alimenter un modèle, il faut des données numériques et il faut que ces données soit significatives et en nombre suffisant pour la systémique proposée d'une part, que les résultats obtenus par calcul puissent être reliés à une réalité concrète compréhensible physiquement d'autre part.

Or si des données physiques paraissent souhaitables, seules des données comptables en euro sont généralement accessibles. Deux conditions doivent donc impérativement être respectées pour qu'elles soient applicables et satisfassent aux nécessités du calcul au moins d'un point de vue technico-économique.

L'implication de l'exploitant, de son libre arbitre, en est la première *(un point de départ même concernant, l'agrégativité de faits réels et virtuels au service d'une « vision d'ensemble » et sa puissance téléologique* nécessaire à *l'affectation de processus à des fins utilitaristes (...)) :*

- *Soit il est impliqué idéologiquement (il est exploitant et gère une exploitation) et il intervient alors de manière motivée, il remédie par exemple à une situation dégradée par les gestes techniques appropriés et subventionnés par les ressources ad hoc (ceci dans l'urgence ou non). La connexité des constituants de l'exploitation est conciliable avec leur corrélation dans le système. L'hypothèse d'une cohérence de système peut être posée* (travaux antérieur)*. Il peut résulter de ce mouvement amorti, soit un maintien souhaitable des capacités productives initiales, soit une diminution minimisée de son potentiel par perte partielle de ces capacités.*
- *Soit il n'est pas impliqué et il laisse se dérouler les faits. La connexités des constituants n'est pas conciliable avec une corrélation ayant sens agronomique. Il n'y a pas non plus d'exploitation constituée à l'échelle d'observation.*

La lecture de la comptabilité des exploitations tel le compte rendu de l'évolution de fonctions d'utilité en est la seconde.

Autrement dit, doit être considéré que *lors de son entrée dans la comptabilité, la valeur d'un actif ou d'une charge fixe ponctuellement la valeur d'une fonction d'utilité, décroissante dans l'approche fonctionnelle des systèmes finalisés, puis* que *la comptabilité abonde en données une statistique des fonctions d'utilité sous forme quantifiée d'une succession d'événements ponctuels motivés et exprimés de ce fait de façon primale au cours du calibrage (à budget contraint, la valeur unitaire de l'utilité décroît) et duale pendant l'exercice (à utilité contrainte, la quantité de capacités en œuvre diminue à valeur unitaire constante) qui légitiment un*

remplacement valeur à neuf ou l'adjonction d'une quantité de ressource supplémentaire pour remédier à l'aléa (ce qui oblitère la valeur financière ou patrimoniale de la valeur du bien [paradigme productiviste par opposition à capitaliste] et inversement [par introduction du capitalisme dans l'activité agricole] sous estime la valeur du service rendu in situ des biens vieillissants).

Ainsi, quoiqu'il en soient *des défauts structurels de la représentation comptable du système (« mécanique » qui ne tient qu'en partie compte de la différence de nature des charges et des immobilisations, entretien un flou préjudiciable sur la valeur réelle des terres [non amortissables malgré l'augmentation progressive des tâches de préparation et d'engraissement], néglige les services écosystémiques), (...) l'économétrie proposée, essentialisée,* peut rendre alors compte de la *vue, augmentée (...) par rapport à la réalité* physique parce que pour partie interprété*, d'une résilience (...).*

Pour utiliser un modèle ondulatoire valable physiquement et systémographiquement, une cohérence de système doit pouvoir être établie en interne, être compatible avec des contraintes externes à l'origine de son équilibre et de l'amortissement de ses mouvements et les données qui l'instruisent doivent donner accès le plus immédiatement possible à une réalité concrète.

3 Problématisation mathématique

Les éléments qualitatifs permettant d'envisager une résilience dans l'exploitation conforme aux principes généraux de la Physique étant acquis, la problématisation mathématique de sa modélisation peut être posée. Elle se décline en plusieurs questions générales tels les Intérêt et recevabilité scientifique, faisabilité d'une modélisation, fiabilité des représentations obtenues, degré de véracité et preuves qui conditionnent sa pertinence... et en trois questions précises relatives à ses objectifs : *étudier plus à fond les stabilité structurelle de l'exploitation (système surprenant de longévité in situ), du processus de résilience qui malgré son caractère potentiellement catastrophique en serait la raison, de la connexité-corrélation de ses constituants nécessaires à la résilience pour faire émerger un modèle dynamique*.

Ainsi et afin de ne pas se limiter au conseil personnalisé ou à l'expertise locale, intérêt et recevabilité scientifique d'une modélisation sont traités par la mise en évidence de la stabilité d'une structure commune ou partagée par les exploitations dont les très nombreuses déclinaisons concrètes laissent supposer *a priori* des formes très diverses, puis une dynamique conséquence d'impact, « essentialisée », qui les anime. La recevabilité est plus particulièrement traité par l'approfondissement de l'examen qualitatif de la conformité (déjà acquise) d'une systémique des situations agronomiques concrètes avec les principes généraux de la Physique. La faisabilité est traitée par recherche dans la « boite à outil » du physicien d'une « synthèse ondulatoire » en mesure de rendre compte du phénomène *in situ*. La fiabilité des représentations obtenues est traité par la codification pour l'occasion par une analyse structurelle rendue par une topologie d'opérations généralement convenues... Quand aux preuves, elles sont recherchées et proposées par étude de cas en grand nombre par ailleurs motivée par la nécessité de nourrir en résultats les objectifs fixés...

4 Référentiel

D'un point de vue pratique, des siècles d'observation puis d'avancées statistiques conduisent à considérer le travail de topologie notamment d'étude de voisinage comme « allant sans faire ». En effet la plupart des démonstrations de base apparaissent relever au quotidien d'une approche intuitive souvent suffisante. Pourtant les exigences pour l'établissement d'un modèle dynamique et sa simplification argumentée, nécessaires pour des calculs faisables, commandent un travail important de codification.

Il faut en retenir que l'exploitation doit être définie dans un référentiel à 4 dimensions implicites (spatiales et temporelle, cette dernière rendue par les valeurs 1 et 0 relatives à une période révolue ou non parfois formalisé par un millésime) et étendues à un aspect +/- trivial technico-économique qui suppose :

- pour l'exploitation générique ex d'un ensemble EX, deux codifications et une variable quantitative,
- pour l'ensemble des exploitations EXc l'adjonction de la variable d'OTEX, qui confère à l'exploitation sa réalité concrète *in situ*,
- pour l'ensemble EXd l'adjonction à celle qui sont déjà définies d'une variable quantitative capacitaire représentative de la valeur de l'actif immobilisé,

– pour sa complexification EXp sept variables quantitatives capacitaires (plus ou moins exploitables indépendamment des précédentes, qui détaillent et remplacent la variable précédente).

Ce référentiel peut rester idéalisé en ce qu'en contexte (socio-professionnel par exemple) sa simplicité jusqu'à EXd lui confère un fort potentiel à soutenir l'imagination de situations variées. En ce qui concerne son développement processoriel à l'origine de EXp par contre, le recours à des supports de type statistique (listings etc.) apparaît nécessaires ; il dépend donc pour son utilisation de supports de représentation spatiale ou spatio-temporelle. La variété différentiable utilisée ici recouvre une partie de l'ensemble des variables statistiques proposées et utilisées par le RICA pour produire ses états technico-économiques d'ordre comptable des exploitations.

L'algèbre au service des calculs opérés dans ce référentiel dépend d'une structure de semi anneau dans R^n+ (n = 7 au maximum pour EXp) dont les résultats sont projetés dans D^n+ quand ils sont rendus à une signification agronomique. Cette algèbre est suffisante pour être utilisée dans les calculs qui visent une analogie entre Physique et Agronomie. R^n+ introduit une restriction qui peut être levée le cas échéant.

4 Une structure pour les exploitations

4.1 L'exploitation générique

L'exploitation est d'abord définie par l'hypothèse anthropologique (de la sédentarisation)*, puis sa modernité économique dès le XVIème siècle,* enfin *les articles L331-1 et L311-1 du code rural.*

Dès lors la définition d'une exploitation générique dans un espace de configuration fortement conditionné par des aspects économiques peut donc être la suivante : ex ∊ à EX <=> ex = (identification, production, activité) / identification ordinale *∊ N*+, production ∊ D+, activité = a et a ∊ {0, 1, 2, 3, 4, 5}. La forme de l'exploitation comporte trois traits caractéristiques. Il s'avère que les identification et production agricole, sont explicitement ou implicitement communes à toutes les définitions ; que l'activité ensuite, se retrouve sous diverses formes dans ces définitions. L'aspect téléologique de l'exploitation, sa destination en terme de production, apparaît comme sur-déterminant.* EX peut supporter une dynamique impliquant un résultat en terme de production.

4.2 L'ensemble EXd

Si la différentiation « existentielle *» des exploitations agricoles est à l'origine de ex dès l'ensemble EX, une étude de la stabilité structurelle nécessite une différentiation plus approfondie qui conduit à examiner leur organisation. Et cette donnée implique l'adjonction d'une variable, au jeu déjà à disposition, qui précise l'existence de cet aspect, qui précise l'existence d'une organisation technique matérielle étroitement conditionnée par les contraintes spatiales et les nécessités fonctionnelles d'une activité spécialisée l'OTEX.* Par suite, une donnée quantitative, la cinquième alors, permet de quantifier dans D+ la valeur d'utilité (comptable) d'un actif immobilisé. Elle en donne un aspect capacitaire et permet de définir EXd tel un ensemble en mesure de supporter une dynamique impliquant un résultat en terme de production et de variation d'une capacité productive. La réalité concrète de l'exploitation, formalisée, est d'ores et déjà compatible avec l'idée d'un impact d'origine extérieure.

4.3 L'ensemble d'exploitations EXp

Au terme d'un nouvel arbitrage complexe, la valeur quantitative qui permet de définir EXd (...) telle 1 agrégat pour l'actif immobilisé, est développée *en 7 variables* (principales) *dites de structure ou de processeur telles que la première vaut la somme de la valeur des 7 autres qui en font le détail. Variétés différentiées lorsqu'elles sont dotées de leur topologie (sur D+ (...), une réalité matérielle ou assimilée ne peut qu'être abonder positivement ou diminuer à concurrence de 0 tel une valeur* d'utilité *nulle) elles présentent les aspects mis en exergue dans l'analyse des situations concrètes* ébauchée *plus haut, physique, institutionnel et financier.* Ces variables permettent de définir un ensemble EXp (compliqué à manipuler), conforme avec la condition de compatibilité entre Physique et Agronomie pour déterminer une résilience.

5 Stabilité des exploitations et de leur dynamique

Pour qu'un modèle soit intéressant la stabilité de la structure de l'objet étudié doit être plus ou moins avérée, en effet celle-ci permet seule des résultats en grand nombre. Pour qu'un modèle soit opérationnel, il nécessite un examen soit-il succinct de cette stabilité car la dynamique qu'il doit représenter doit pouvoir en faire état au final. Dès lors l'établissement de cette stabilité s'impose. Et celui-ci peut montrer que quoiqu'elle puisse être acquise en terme d'état initial sur un échantillon de systèmes considérés instantanément *in situ* (plus ou moins représentatif), elle est sans cesse remise en question au cours de la vie de l'exploitation pour nombre d'entre elles. Le compte rendu de recherche publié en juin 2024 montre même qu'elle dépend de processus spatio-temporels qui lui confèrent un aspect transitoire...

Bref, pour cette présentation succincte du modèle il faut retenir de l'étude de la stabilité de la structure des exploitations et de leur dynamique que son établissement revient à associée une interprétation qualitative à la valeur 0 (une subjectivité économique) prise par les différentes variables quantitatives des ensembles définis EX, EXd et EXp. Elle permet de définir un jeu de sous-ensembles fermés CA dans ces ensembles de situations dites catastrophiques (telle la perte d'un élément de structure au moins ayant une utilité) et de sous-ensembles ouverts EXs, EXds ou EXps de situations stables qui résultent d'une dynamique provoquée plutôt stable supportée par l'exploitation et essentialisée dans trois fonctions dites causales (qui formalisent les processus de l'activité, de régulation de celle-ci, et d'auto-organisation qui seuls présentent des aspects physiques) qui croisent ces ensembles avec l'impact ou des ensembles de charges.

De l'examen de cette stabilité, sont acquis les moyens nécessaires à la construction d'une cinématique en terme d'états des exploitations d'une part et à la définition d'une fonction sinusoïdale qui peut se substituer à la fonction causale qui représente d'ores et déjà la résilience et permet d'expliquer le passage d'une exploitation d'un sous ensemble à un autre pendant une période t = 1 d'autre part.

A ce niveau de modélisation, le système de fonctions différentielles dites causales qui forment ensemble la dynamique générale de l'exploitation en cas d'impact est réductrice d'une dynamique générale qui prendrait en compte notamment des apports maîtrisés de l'écosystème (au sens large) pour la production (cf. compte rendu de recherche de juin 2024). Ce système n'est pas stable mathématiquement... mais dans une étude statistique qui permet d'étudier dans quelle mesure, il fait montre d'une grande stabilité au cours d'une année (plusieurs impacts à la suite par exemple), d'une stabilité nettement plus faible d'une année sur l'autre (un train d'impacts puis un autre pour des configurations matérielles qui quoique stables structurellement varies quantitativement). *Compte tenu des travaux statistiques précédents en référence qui instruisent largement en données et en résultats la question, il peut être conclu que ce système relève d'une suite d'actions typiques voire uniques, dépendantes de conditions qui les initient, dans le fonctionnement raisonné de l'entité économique qu'est l'exploitation agricole. Si récolte, bon maintient, investissement ensemble restent en grande partie prévisibles, tout au moins compatibles avec une approche en terme de projet du devenir de l'exploitation, force est de constater que la stabilité admissible du système qu'ils forment à ses limites... Elle dépendrait entre autres de la structure des impacts (...) moins de leur intensité moyenne (ce qui peut être compréhensible et dans une certaine mesure in situ).*

6 La résilience tel un morphisme propre de l'exploitation en cours d'exercice

6.1 La résilience agronomique à l'aune de la courbe des modèles de mouvements périodiques

Avant toute quantification permettant de valider les arbitrages successifs opérés presque depuis le début des travaux, sans doute faut-il se préoccuper de l'accès direct à un processus essentialisé en forme de synthèse ondulatoire, in fine une courbe standardisée tel un type qualitatif (ici une sinusoïde bien connue sur le plan théorique) à même de rendre compte de la résilience physique ou agronomique. Cette courbe doit permettre une description enfin exacte et complète d'une part et de se satisfaire pour des résultats d'une analyse de ses seuls points critiques (maximum, minimum, inflexion, etc.) d'autre part... En effet, les observations in situ et leur formalisme systémographique ou le mouton de Charpy pris pour référence permettent une mesure certes mais pas d'écrire le processus et de « dessiner » une courbe qui serait significative de sa réalisation. Et cette préoccupation conduit entre autres vers des dispositifs physiques

expérimentaux qui sont à l'origine de phénomènes en forme d'ondes qui explicitent la représentation géométrique du processus et proposent ou supposent le type qualitatif de la sinusoïde, la casserole pleine d'eau décrite en début de texte mais aussi la plaque de Chladni (physicien 1756 – 1827), qui révèlent tout deux la résilience, puis le dispositif de Melde et de la corde vibrante qui l'essentialisent. L'introduction d'un biais analytique qui nécessite *d'« unifier » nécessairement descriptif concret (dégradation, remédiation d'équilibre), rendu d'une systémique (boucle de régulation), rendu physique (onde acoustique propagée) puis modélisation, peut donc par chance, s'appuyer sur une réalité qui confond processus et type qualitatif.*

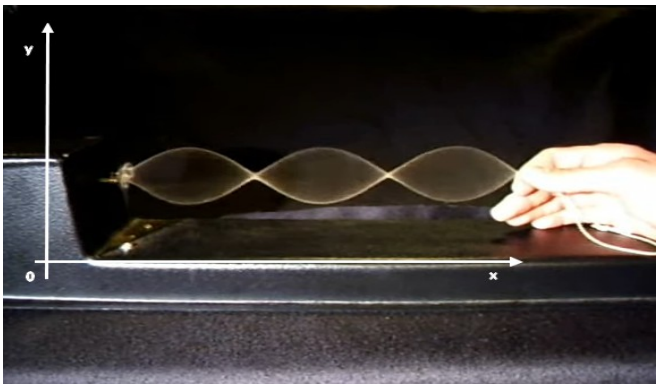


Photo 2 : Dispositif de Melde, mise en évidence d'une onde stationnaire

Un rapide coup d'œil sur ces dispositifs existants et leurs dynamiques exprimées dans le présent contexte apporte les indications suivantes favorables à une application en terme d'examen d'une résilience :

- *La catégorie qui recouvre réalité concrète et dispositif physique permet d'admettre l'onde propagée telle le décalque de la manifestation d'une résilience, la remarque du laboratoire de Physique des matériaux de Lausanne cité plus haut lui confère une existence suffisamment explicite pour y recourir, et par extension l'appliquer au processus identifié statistiquement comme une résilience technico-économique de l'exploitation (...).*
- *L'analyse structurelle sommaire de la courbe du type qualitatif montre qu'elle est conforme avec les descriptions des réalités physique et agronomique et la schématisation du processus en forme de simple aller et retour (sans condition sur la forme), elle peut être aisément mobilisée (plus bas) pour confronter profils agronomique et physique du phénomène puis statistique et modèle...*
- *Mathématiquement, a contrario de la dynamique agronomique globale de trois fonctions causales mais en accord avec les résultats concernant la seule résilience, la fonction représentée serait globalement structurellement stable donc posséderait les propriétés structurelles suffisantes pour remplacer la fonction qui formalise, à ce point de l'analyse, la résilience dans l'exploitation.*

Donc la suite tel un compromis mais sans renoncement concernant un dispositif plus complet...

Physiquement, le dispositif de Melde ou corde de Melde est a priori destiné à mettre en évidence le phénomène d'onde stationnaire, une onde mécanique progressive, créée par une perturbation transversale locale de l'équilibre d'une corde convenablement tendue pour sa longueur et l'amplitude de cette perturbation, de telle manière que l'interférence entre ondes incidente et réfléchie réelles génèrent un ou plusieurs « fuseaux » apparents, stationnaires, composés d'un ventre (élongation maximum) et d'un nœud (élongation nulle) ; la perturbation (l'impact) étant un mouvement périodique entretenu un temps, imprimé à un bout de la corde (susceptible d'être considéré comme un premier nœud).

Conséquence, à l'étalonnage et pour un fuseau, premier mode dit propre de vibration (mode dont l'existence est démontrée expérimentalement et peut être modélisé tel un morphisme propre), le dispositif permet la modélisation suivante telle une fonction causale en lieu et place de celle déjà développée :

- *L'espace de configuration nécessaire à la caractérisation du dispositif est compatible avec le référentiel déjà défini et notamment les capacités de la corde, longueur en forme d'actif valorisable et tension en forme de poids représentatif d'une production valorisable,*

- *la topologie associée permet d'envisager cette corde sous divers états distincts représentés dans l'espace topologique (en équilibre, en mouvement etc).*
- *Le champ de vecteurs considéré et sa topologie associée est celui de deux vecteurs opposés inhérent à la vibration, deux vecteurs opposés de propagation.*
- *La dynamique sur la variété de l'espace de configuration est limitée au maximum par des conditions constantes et dites normales de laboratoire (ou renvoie à un calibrage comme dans l'exploitation).*
- *La fibration est faite à l'aide de la construction de Fresnel (physicien 1788-1827).*
- *La solution procède (tel que proposé dans l'ébauche du programme d'étude 6,4) alors de l'établissement d'un morphisme, en fait de deux difféomorphismes successifs.*
- *A ce point de la construction du modèle, le débat visant à réduire la distance entre représentation dans l'espace du phénomène (le fuseau), sa description exacte et son écriture sous forme d'une fonction continue (la sinusoïde) est éludé, son résultat considéré comme établi voire convenu...*
- *Et de fait, pour un mouvement imprimé à la corde à une extrémité A (hors amorce), la période T de ce mouvement représente le temps nécessaire à sa complète exécution une fois,*
- *pour le temps $t = 1$ nécessaire à la propagation le long de la corde de A à A, la période de la vibration excitatrice T vaut 1,*
- *le mouvement de la corde est exprimé par deux fonctions Vm1 et Vm2 tel que $Vm1(t, T) = y = a \sin 2\pi\, t/T$ et $Vm2(t, T) = y = - a \sin 2\pi\, t/T$.*
- *Pour une longueur L de corde, la longueur d'onde est $\lambda = 2L$,*
- *pour une fréquence f de vibration connue la vitesse de propagation le long de la corde vaut $vp = f\,\lambda$,*
- *l'élongation E maximale de la corde vaut, pour un fuseau établi, la longueur apparente de A à B de la limite du fuseau (longueur d'un arc) moins la distance de A à B à l'équilibre (longueur de corde).*

Pour les besoins de l'analyse qui doit prendre en compte l'aléa, l'étalonnage du système ayant été réalisé, l'excitateur électrique et la main (photographie) peuvent être remplacés par deux extrémités fixes A et B, le dispositif devient alors celui dit d'une corde vibrante, la vibration de l'excitateur par des manipulations de la corde susceptibles de correspondre à chacun des stress envisagés ici au titre de la mise en évidence d'une résilience déclenchée pour partie des cas aléatoirement (point d'entrée, intensité, modalité).

Agronomiquement, il faut convenir que la corde dont la longueur est réglée entre les points A et B représente pour l'exploitation sa capacité productive totale pour une année (son actif immobilisé qui possède une valeur comptable). Que la déformation de la corde entre position d'équilibre et position compatible avec la forme d'onde représente les mouvements destructifs mais aussi en partie re-constructifs des possessions recensées de l'exploitation, notamment concrètes, selon que la corde s'éloigne ou revient à sa position d'équilibre. Que la propagation des ondes incidente et réfléchie le long de la corde représente la propagation de la perte et du retour durable à la capacité de produire de l'exploitation, une proportion, au cours de la spéculation d'une année. Soit dès lors que les capacités productives sont affectées à une remédiation, que l'élasticité peut être admise à valeur globale constante de capacité par l'émancipation des cultures et élevages (comme si des capacités productives étaient virtuellement étendues en égale quantité des capacités existantes mobilisées pour une remédiation) ; que la plasticité s'exprime, toujours à capacité globale constante, par la modification constatée ex post de la proportion des valeurs des constituants (les propriétés statiques qu'ils représentent) dans la structure ; que les ruptures relèvent, ex post aussi, d'une dépréciation de l'actif. Que la forme d'onde est justifiée sur l'exploitation par des mouvements et leur propagation progressifs en intensité et dans le temps.

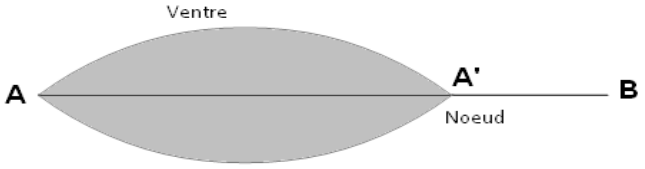
Et dès lors et pour des stress transversaux, l'analyse suivante peut être proposée pour compléter le modèle présenté et surtout expliciter l'étude structurelle du type qualitatif rendu par le système corde :

- *L'aberration rendue par la corde, la surface apparente en fuseau quand il est unique, fournit une indication précieuse sur le phénomène, les formes que celui-ci peut adopter et potentiellement sur les domaines de définition correspondant à chacun de ses aspects (élasticité, plasticité, rupture).*
- *Ce fuseau circonscrit dans l'intervalle de ces extrémités fait en effet montre de tous les processus (théoriques) réguliers et de l'émergence de potentiels processus catastrophiques.*
- *L'intervalle des valeurs d'élongation exprimées par la résilience est défini. Pour un fuseau, la mesure*

ou un calcul d'élongation (maximale) au ventre de la corde permet d'en connaître la limite supérieure, l'élongation de la corde à l'équilibre ou au nœud B (considéré comme point d'inflexion), la limite inférieure. Et inversement.

- *Pour un fuseau, si le ventre permet de connaître la limite supérieure d'élongation des valeurs d'élasticité de la résilience, il permet aussi de connaître une valeur limite inférieure relative à son expression plastique ; néanmoins il ne permet pas d'accéder à la forme de l'ensemble des processus plastiques et il ne donne pas l'intervalle des élongations sur ce domaine. Malgré ce point révélateur de la mobilisation en totalité de la corde qui fait de B un point « cusp » (R. Thom) d'hystérésis, symptomatique de la catastrophe au sens de la théorie, par la catégorie à laquelle appartient la résilience en Agronomie, celle-ci est ici rendue arbitrairement au point de rupture. Donc, au cours de l'expression « normale » de la phase élastique du phénomène, en B, seul point représentatif de l'ensemble des processus plastiques, l'interprétation est délicate en ce que les processus, « incomplets », en quelque sorte discrets, peuvent être anticipés soit en terme de résilience avec rupture fragile, soit en terme de résilience avec phase plastique d'expression. Un regard sur les formes concrètes exprimées lors de la phase plastique de la résilience est donc un préalable nécessaire à l'interprétation... Du reste une limite supérieure peut ne pas être accessible directement (limite inférieure pour une amorce de rupture) et doit selon, être envisagée par une mise en œuvre particulière du dispositif expérimental.*
- *Pour connaître l'intervalle d'expression de la plasticité, peut être imaginé par exemple, avec un réglage de longueur de corde alors calé sur son volume, qu'une amplitude de vibration plus grande acquise dans le même temps que pour un essai d'élasticité imprime un mouvement à la corde tel qu'elle accuse cette plasticité par un ventre de valeur supérieure au ventre acquis pour une vibration étalonnée sollicitant le maximum d'élasticité. Dès lors l'ensemble des processus plastiques étant connexe de l'ensemble de processus élastiques, il faut l'imaginer épousant celui-ci tel un ½ croissant de lune par dessus l'ensemble des processus élastiques, puis se déployant constamment à partir du ventre de celui-ci le long de sa courbe jusqu'au droit du nœud B vers lequel il plonge en formant un pli au terme du processus (force de rappel nulle). Les limites de l'intervalle d'expression correspondraient donc à l'élongation à la position d'équilibre et la différence d'élongation entre les deux ventres superposés ; le phénomène prolongé au delà d'une période prendrait une forme particulière avec une « traîne inerte » (élongation acquise non réversible)... Des mesures devraient mettre en évidence une modification de la structure de la corde telle que le rapport longueur surface de section à capacité constante change de proportion. Au point B le phénomène comporterait comme pour l'élasticité une discontinuité dans les modalités processuelles qui permettent d'obtenir une élongation sans pour autant que le dispositif et sa mise en œuvre ne changent (le changement de phase de la force de rappel seraient différés voire disparaîtrait).*
- *Pour les ruptures inhérentes aux impacts positifs (choc), elles sont considérées comme acquises au moment de l'entrée en vibration, il peut donc être nécessaire d'inverser la perspective d'examen du phénomène, en raccourcissant la corde dans le dispositif de telle manière qu'elle restitue pour une perte de capacité donnée un processus limite admissible et comportant par reconstruction géométrique alors les trois domaines d'expression du phénomène. Cette inversion dans le temps de la disposition des points critiques ne nuit pas au caractère de type qualitatif de la courbe. Pour les impacts négatifs (traction), la rupture intervient en fin de phénomène, la corde dans son ensemble reste impliquée dans celui-ci.*

L'analyse qualitative et le détail de ces cas de figure sont compatibles avec l'établissement et l'analyse de la stabilité structurelle de l'exploitation et du système dynamique qui l'anime.



Graphique 1 : processus réguliers + processus catastrophiques le long de la droite de l'équilibre

La surface grise représente tous les processus réguliers possibles dans ce cas de figure et tous les points significatifs de l'état du système soumis à ces processus. Globalement sont définis sur AB (capacités impliquées) = élasticité + plasticité + rupture tel que x ∈]0, d(A, A')[+ {d(A, A')} +]d(A, A'), d(A, B)].

Par récapitulation pour un fuseau, les fonctions sinusoïdales écrites plus haut s'appliquent alors de la manière suivante :

- *Le dispositif doit permettre une observation, mesure, calcul quel que soit l'impact, c'est à dire quelques soient l'amplitude et la vitesse de vibration ; la longueur de corde pour une tension toujours identique pendant le temps t (représentatif d'une spéculation agricole, même environnement même culture dans le même objectif de performance) est donc réglée systématiquement et de telle façon qu'un seul fuseau apparaisse (cette longueur de corde peut donc ne représenter qu'une partie de la capacité productive).*
- *Le domaine de définition global (à partir d'une tension de corde et d'une longueur L représentant toujours la capacité maximum souhaitée) pour des stress d'amplitude am et de vitesse v se définit entre [0, ∞[x [0, ∞[; la résilience s'exprime toujours (si la rupture est comprise dans le processus) et devient constante à partir d'une certaine valeur de stress.*
- *Les caractéristiques des processus inscrits dans le fuseau, notamment l'élongation de la corde, peuvent être calculés sur un domaine de définition limité par deux valeurs maximales am et v (combinées) telles que pour toutes valeurs supérieures la résilience maximale exprimée reste constante,*
- *Les caractéristiques processuelles par aspect du phénomène peuvent être calculés sur leurs intervalles d'expression respectifs définis par différence d'élongation ou diminution de longueur de corde.*
- *L'approche de la résilience peut être opérée à partir de la déduction d'une capacité à partir des points « front de propagation » sur la corde à l'équilibre (telle la capacité sollicitée pour une vitesse et/ou une amplitude). La capacité totale est atteinte en B maximum de déformation (ou élongation de plasticité ou rupture fragile au début)...*

La souplesse de configuration du dispositif doit permettre d'étudier quantité de cas ou de familles de cas particuliers...

Ceci étant, s'il est envisagé, l'amortissement (largement utilisé dans un calcul de résilience des exploitations en terme de charges) du mouvement de la corde pose une question supplémentaire...

La diminution de l'amplitude de la vibration de la corde (négligé dans l'utilisation classique du dispositif de Melde, vibration entretenue, mais pris en compte dans le dispositif de la corde vibrante qui en découle) serait le fruit de la restitution de l'énergie ou de la charge d'impact acquise par la mobilisation de l'environnement (donnant un bruit, un son, etc.) ; les restitutions sur l'exploitation sont en évidence tels des externalisations parfois intempestives (pollutions), presque toujours sous forme de paiements etc... Le fuseau se rapprocherait donc progressivement d'une forme linéaire confondue avec la position d'équilibre de la corde. Tous les états présentés par le système resteraient de fait à l'intérieur du fuseau induit par le maximum tolérable du domaine d'expression élastique et plastique de la résilience. Mais seule la première période du phénomène donnerait des informations complètes en quelque sorte maximisées ; par la suite, la sinusoïde se transformerait en graphe d'oscillations amorties. Agronomiquement les charges d'exploitation peuvent être considérées comme directement proportionnelles des charges de l'impact et leur action affectée d'un signe opposé aux vecteurs de la vibration ; elles éteignent le processus...

Au bout du compte, les situations physiques sont donc analysées par la Physique et peuvent être modélisées, les modèles peuvent être analysés grâce à la théorie des catastrophes, une grande proximité existe entre situation et analyse physiques et situation concrète rendue par une systémique interprétée physiquement et la théorie des catastrophes permet donc de disposer des atouts nécessaires pour conclure dans le sens d'une résilience agronomique tel une acception étendue à partir de l'acception physique. Subsisterait néanmoins une disjonction en ce que dans la réalité agronomique, notamment la progressivité de la mise en œuvre (aspect dit constructif et/ou de retour en capacité de produire quand la résilience est

maîtrisée) et l'extinction du mouvement par amortissement exigerait une hiérarchisation des tâches dévolues à son exécution. Le caractère structurel du phénomène serait restreint par des aspects structuraux.

Les conditions pour réduire cette disjonction et l'alimenter en données relèverait d'une meilleure connaissance de l'unité productive en tant que phénomène émergent et notamment du temps nécessaire à la mise en œuvre ordonnée des procédures de la part réputée maîtrisée de la résilience. Et temps d'entretien et de remédiation, mais aussi dissipation ou urgence voire surchauffe pourraient donc être définis et discutés, rendus à la performance attendue alors de procédures dites de production. Ainsi, plus la vitesse de l'impact serait élevée plus tardive dans le déroulement du processus serait la mise en œuvre et plus elle relèverait de l'urgence, moins elle serait élevée et plus tôt la mise en œuvre pourrait intervenir et le limiter.

6.2 Application du modèle par le rapprochement entre Agronomie et Physique

Pour ce qui concerne l'exploitation, à une vibration représentative d'un impact dans le dispositif, à l'onde qu'elle génère, à la modélisation qui peut en être proposée, doit a minima correspondre pour chaque point critique du modèle une valeur construite structurellement de telle manière que l'ensemble de ces valeurs est inclus dans l'ensemble des résultats potentiellement rendus par le modèle. Ainsi, à partir de la systémique et de sa traduction statistique doivent exister, une capacité sollicitée valant d(A, B) structurellement équivalente d'un ensemble des propriétés statiques de la corde, une part de cette capacité sollicitée en tant que structure concernée directement par une résilience valant la distance du point A au point « front de propagation » de l'onde projeté sur (A, B) et une résilience *estimée en charges d'exploitation correspondant à l'amortissement d'une part au moins du mouvement « imprimé » et observable (...). Et pour tout* actif immobilisé *d'une structure sollicitée doit exister une proportionnalité entre l'intensité de l'impact (les caractéristiques variables de la vibration) et la résilience en charges d'exploitation.*

Et face à cette affirmation posée en forme de question, quelques calculs de première approximation doivent permettre de se convaincre avec une réponse (...).

1/ Constitution non exhaustive d'ensembles de valeurs, supposés stables structurellement, correspondant à une typologie des cas observables et des résultats obtenus avec le dispositif et sa modélisation :

En raisonnant à partir de la topologie des processus présentés sur la photographie, peut être déduit, que lorsque max E est révélé (ventre), le phénomène a mobilisé la totalité de la corde (le front de propagation est au point B) et permet d'envisager le maximum d'élasticité, le maximum d'élasticité et de plasticité voire le premier point à partir duquel peut s'opérer une rupture de la corde (réputé être le point à partir duquel sont considérées des catastrophes). Donc pour calculer la résilience dans toutes les conditions possibles (variations de am et de v impliquant un « déplacement » de A' [point de rupture] de B vers A et une variation relative de max E), ici en terme de volume réduit à une longueur de corde impliquée ou de part de structure capacitaire valorisée en œuvre, il suffit donc d'examiner la longueur de corde mobilisée sur la droite représentative de la corde à l'équilibre. Cela revient à faire une étude avec un rayon de cercle conventionnel et rapproché de 1 sachant que l'angle â est défini ici par les points A, B, et le centre d'un cercle virtuel conditionné par le ventre de la corde en mouvement que le sinus de cet angle est connu par le modèle. L'étude est aisée pour les expressions élastiques et les ruptures fragiles, elle donne au bout du compte la valeur de la longueur de corde ou de capacité en œuvre et par conséquent la valeur des ruptures. En ce qui concerne les expressions élastiques et plastiques et les ruptures ductiles par contre, cette valeur résultant pouvant sortir du segment (A, B) ou (A, A'), il faut considérer la seule valeur correspondant au maximum d'élasticité obtenue sous conditions de vitesse et d'amplitude de vibration comme représentative de la valeur de longueur de corde ou de capacité en œuvre ; la valeur de la rupture ne peut être anticipée (l'analyse néglige les cas liés à la variation vers des valeurs limites [0, l'infini...] de l'amplitude et de la vitesse de vibration ; compte tenu de l'échantillon statistique de référence utilisé pour vérifier les résultats, ils sont laissés à des investigations ultérieures). Une relation peut dès lors être établie pour évaluer une capacité y en œuvre au cours de la résilience ; avec sin(â) connu et y ≈ cos(â) (de 5% à 10% près), d'où...

2/ Création d'une typologie des cas observables via le dispositif physique

Selon d(A, B), t = T, am, v (conformes à l'échantillon de comparaison), si la corde à volume constant (section

par longueur), vibre suivant a sin2π t/T et - a sin2π t/T,

=> sin π = 0 (point B) et – sin π = 0 (point A),

=> d(A, B) = d(A, B), section et longueur de corde restent inchangés,

=> Résilience interprétée s'exprimant de façon élastique jusqu'en limite « basse » de plasticité.

Par mise en œuvre spécifique du dispositif, selon d(A, B), t = T, am, v (conformes à l'échantillon de comparaison), si la corde vibre suivant a sin2π t/T et - a sin2π t/T mais génère une « traîne inerte » à volume égal de corde (section par longueur),

=> sin π = 0 (point B) et – sin π = 0 (point A),

=> d(A, B) final > d(A, B) à l'équilibre, mais capacités restent égales, section et longueur changent,

=> Résilience interprétée s'exprimant de façon élastique et plastique.

Selon d(A, B) réduite de d(A', B), t = T, am, v (conformes à l'échantillon de comparaison), si la corde à volume constant (section par longueur) vibre suivant a sin2π t/T et - a sin2π t/T,

=> sin π = 0 (point A') et – sin π = 0 (point A),

=> d(A, A') ≤ d(A, B), section et longueur restent inchangés,

=> Résilience interprétée s'exprimant de façon élastique jusqu'en limite « basse » de plasticité d'une rupture fragile (anticipé).

Selon d(A, B), t = T, am, v (conformes à l'échantillon de comparaison), si la corde vibre suivant a sin2π t/T et se rompt, à volume égal de corde reconstituée (section par longueur), en première analyse,

=> sin π/2 = maximum d'élongation tolérée impliquant au delà une rupture (point A'),

=> d(A, A') ≤ d(A, B) à l'équilibre, section et longueur changent,

=> Résilience interprétée s'exprimant de façon élastique et plastique dans le cas d'une rupture ductile (cas de figure qui devrait permettre un calcul d'élongation inhérente à la plasticité de la corde, l'élongation due à l'élasticité étant connue).

3/ *Constitution non exhaustive d'ensembles de valeurs compatibles avec Exp correspondant aux cas agronomiques dans l'échantillon statistique en référence et conformes à la typologie ci-dessus :*

Cas 1 : Actif final = Actif initial, les ruptures valent 0 et la proportion des constituants du système reste la même (élasticité),

Cas 2 : Actif final = Actif initial, les ruptures valent 0 et la proportion des constituants du système change (élasticité + plasticité),

Cas 3 : Actif final ≤ Actif initial, les ruptures sont différentes de 0 et la proportion des constituants du système reste la même (rupture fragile),

Cas 4 : Actif final ≤ Actif initial, les ruptures sont différentes de 0 et la proportion des constituants du système change (rupture ductile).

4/ Dresser une topologie des processus de résilience

Une topologie de la résilience tel un morphisme propre des exploitations peut être proposée dans l'espace topologique (...) et telle que chaque cas classé illustre la résilience. La photographie 2 page 9 en présente la meilleure pour le modèle continu quand elle est inféodée à un repère. Cette topologie peut être « dépliée » de telle manière que le processus passe d'une forme de fuseau à une forme d'onde... *Peut être conclu* alors et *par construction d'une représentation de l'ensemble des processus admissibles au titre du modèle augmenté de la dimension représentative de la variation de l'amplitude et de la vitesse supposée de vibration, que cette variation génère à partir de la divergence constatée au point B à l'origine du fuseau une fronce significative de la catastrophe* (interprétation standardisée inhérente ici à l'expression de la phase plastique du processus).

Pourtant une topologie des états au temps t de la cinématique du processus doit être préférée quoique moins significative que la précédente, pour être utilisable statistiquement par exemple. Rendue par les variables v_n représentatives de la valeur de la part des constituants de l'exploitation impliqués dans un processus de résilience technico-économique, par sa compatibilité avec celle (...) des états initiaux du système dressés dans EXp, elle représente bien au final des états au temps t du système qui favorisent des comparaisons recevables pour une stratégie gestionnaire des capacités productives.

Conclusion

De là à penser que la résilience relève d'une forme de théorisation, de l'exposé d'un point de vue, il n'y a qu'un pas. (...) Il reste que par les phénomènes que désigne le terme dans une exploitation finalement très complexe, une conception renouvelée des réalités voire la prise en compte de la seule actualité parfois préoccupante de celles-ci conduit à lui rendre une certaine importance objective en ce qu'elle unifie plusieurs phases d'un même processus (quand elle est modélisée) voire plusieurs processus, distincts dans ce qui a été dénommé précédemment « théorie agronomique classique » et que par la même elle est en mesure de simplifier les réponses à l'aléa et leurs mises en œuvre dans un contexte de production. La résilience ne peut donc plus simplement être un concept aux vertus heuristiques. Ce d'autant ici, *qu'elle est, au moins en partie, concrète.*

Malgré la théorisation proposée pour l'exploitation agricole, il n'y aurait pas pour autant de martingale ni même de certitude conduisant à invalider les exploitations dites atypiques statistiquement ou présentant des configurations singulières in situ. En effet, de par le travail qui s'achève ici, la résilience, concrète donc, ne renvoie plus non plus à la seule idée d'une sage gestion économique, cette économie qui devrait être réelle soit-elle financiarisée, mais bien à des pratiques de terrains, presque toujours singulières, et pour l'essentiel mettant en balance érosions et façonnages des sols superficiels.

Programme d'études conséquence de la modélisation de la résilience

1 Présentation sommaire

1.1 Quelques mots introductifs pour chaque étude

La première étude s'apparente à une étude de cas sur échantillon. Elle vise à mettre en évidence un lien entre grandeurs et paramètres statistiques et grandeurs et paramètres géométriques, à valider enfin une valeur de résilience déterminée ou calculée comme la valeur de résilience, à valider enfin pratiquement le modèle de l'onde stationnaire comme modèle continu pour la résilience dans le cas de l'exploitation agricole outil de travail.

La secondé étude présentée est essentiellement livresque même si elle mobilise à nouveau un échantillon donné par la Mutualité Sociale Agricole. Elle fait état des rapports fondamentaux qu'entretien l'homme avec son outil de travail d'une part et son environnement d'autre part en mesure de justifier le fait que la résilience technico-économique peut être considérée comme la résilience de l'exploitation toute entière c'est à dire exploitant compris.

Finalement, la troisième étude, de cas en l'occurrence sur échantillon, vise à mettre en perspective la résilience dans une dynamique générale essentiellement contrainte de l'exploitation comme complément des inférences statistiques déjà pratiquées.

1.2 Données entrées dans le modèle, suivi du Réseau d'Information Comptable Agricole (RICA)

Les bases de données statistiques agronomiques accessibles en France sont pour certaines d'entre elles intégrées au niveau européen et dans le « programme d'évaluation statistique des agricultures du monde » piloté par la FAO. Autrement dit un certain nombre de définitions, de rubriques, de modalités de collecte et de mise à disposition sont communes[1]... Si les recensements généraux à échéances de dix années permettent de disposer d'éléments de comparaisons sur une grande échelle, enquêtes ciblées et micro-données entre autre comptables permettent a priori d'entreprendre une évaluation de la résilience des exploitations envisageable parfois même au cas par cas. La production de données « exotiques » peut donc être évitée parce que cela coûte cher d'une part parce que cela risque d'isoler le résultat d'une conception statistique exploitable ou de l'utilisation d'un modèle continu *par d'éventuels tiers d'autre part.*

Le site (Agreste) de la statistique agricole (SSP) propose tous les ans un travail de recueil de données et de

1 http://www.fao.org/world-census-agriculture/fr/

traitement pris en charge par le RICA qui vise à fournir un ensemble de repères économiques et organisationnels sur les exploitations et l'exercice de l'année. Ce travail (...) s'appuie sur une méthodologie bien établie (en France depuis plusieurs décennies) et permet d'estimer précisément l'évolution du secteur pour ce qui concerne les exploitations dites « moyennes et grandes » (chiffre d'affaire > 25000 € sur le territoire métropolitain et 15000 € pour trois départements d'outre mer) et qui représentent (par extrapolation) peu ou prou 95% de la surface en culture. (...) En effet il fournit pour un échantillon proche de sept mille cinq cents exploitations par an, des valeurs à près d'un millier de variables significatives de l'activité de ces exploitations.

Cet échantillon mesuré par des micro-données est un grand avantage pour l'observateur qui souhaite quantifier son travail théorique ou de terrain. De plus, commun dans tous les pays de l'union européenne, il doit favoriser les comparaisons nécessaires à une prise de décision circonstanciée quand elle s'impose. En l'occurrence, cet ensemble de variables, de données et de classements se présente comme un maître argument pour persévérer dans le choix d'une mesure à l'aide de la Statistique descriptive ou d'un modèle continu *(pour plus de détail concernant 1142 exploitations sélectionnées, présentant 18 profils pour 18 années constitués de 18 variables dont 3 d'identification, 1 de production et 2x7 dites de structure,* cf. annexes plus bas*).*

2 Des preuves pour un bien-fondé du calcul statistique puis du modèle de l'onde stationnaire

Les résultats proposés dans le compte rendu de présentation du modèle continu de la résilience des exploitations agricoles publié au printemps 2024 sont encourageants : par comparaison avec les résultats statistiques produits précédemment, il semble qu'une prévisibilité de la résilience d'une capacité matérielle, un actif immobilisé, soit envisageable. Néanmoins des inconnues subsistent en ce qui concerne la fiabilité du raisonnement qui rapproche sans autre argument que l'*a priori* deux formalisations supposées décrire le même processus dans la systémique de l'exploitation. Autrement dit, les deux résultats sont comparables certes mais sont-il le fait de la mesure de la même chose ; l'appareillage statistique et géométrique de l'analyse conduisent-ils à une identité, une « synonymie » interprétative, des valeurs acquises au final ?

C'est là la question pour cette étude qui doit répondre avec la plus grande fiabilité possible. Un outil de terrain en dépend, la scientificité du concept qui pâti en Agronomie d'une absence d'ancrage dans les sciences dites « dures » aussi. Et la réponse peut-être formulée notamment par un rapprochement des coefficients de corrélation utilisés par la statistique du système avec les flèches utilisées par la géométrie de ce même système... Cette réponse doit présenter trois aspects :

- Corrélations et flèches sont elles compatibles ? Autrement dit permettent-elles en tant que paramètres internes « centraux » des calculs (détermination et établissement d'une surface de segment circulaire) une même interprétation des résultats ?
- Corrélations et flèches permettent-elles d'avoir la certitude que la valeur que le premier permet d'obtenir est la valeur que suppose le second ?
- Enfin la proportion d'une quantité initiale, déterminée statistiquement, peut-elle être prise en compte au titre d'un résultat par les conclusions que supposent l'analyse des calculs opérés avec le modèle continu ? Notamment en terme d'affectation de cette proportion à une classe seulement de processus de l'ensemble des processus supposés exécuter sur l'exploitation de par l'existence de cette quantité initiale ?

La démonstration théorique mathématique est laissé au mathématicien, mais un petit exercice pratique et la confrontation de la structure d'ensembles de valeurs via la mobilisation de l'échantillon des exploitations sélectionnées pour ce travail sont présentés ci-dessous en ce qu'ils éclairent le propos sans ambiguïté. De part l'existence du modèle continu, l'hypothèse qui prévaut à l'ensemble des comparaisons qui sont faites ci-dessous est portée par la Physique et se résume en l'identité des charges entrantes dans le système avec les charges qui l'animent puis avec celles qui sont sortantes et celles qui au final en amortissent la mobilisation.

2.1 Un exercice pratique

S'il fallait encore convaincre quelques esprits rétifs de la pertinence du modèle de l'onde stationnaire pour parler de résilience, en plus de la casserole pleine d'eau choquée dont la réaction est décrite dès le début des travaux et qui révèle la nature du phénomène, sans doute la petite expérience pratique suivante devrait les aider à l'admettre. Au delà de l'analyse du phénomène en deux dimensions quand il est représenté dans le plan, une petite expérience en trois dimensions dans l'espace peut en effet être proposée. Un peu de « magie » donc, dirait R. Thom...

Il suffit de prendre une feuille de papier (A4, 80g par exemple) dans le sens de la largeur, de dessiner dessus un grand triangle isocèle, sommet à 14,85 cm du bord, de découper cette figure et de former un cône en ajustant les deux bords du triangle (en l'occurrence rayons d'un cercle virtuel) à l'aide d'un petit morceau de ruban adhésif. De placer la droite opposée à la droite des deux rayons aboutés à la verticale, pour remarquer que l'ombre de projection de l'ouverture du cône donne un demi arc, en l'occurrence celui de la force de rappel de la feuille de papier. Puis, de supprimer le collage et de voir la feuille se redéployer dans le plan par la force de rappel du papier. Pour la confirmation du phénomène, il suffit de refaire la manipulation, de plier le cône le long de la droite verticale opposée aux deux rayons aboutés pour retrouver un profil conforme de la base du triangle initial, c'est à dire tel qu'il n'y a plus de rappel, donc que le maximum de déformation est atteint et dépassé, que le pli absorbe bien toute l'énergie passagèrement acceptée dans le cône et qu'il correspond bien à celui de la catastrophe. Dans le plan la représentation du modèle de l'onde stationnaire peut être considérée comme une hypersurface des processus de résilience de la feuille de papier.

Dans la mesure où elle est égale à celle de la corde, la résilience du papier est ici rendue (pour son élasticité) par le système matériel de la feuille impactée par les mains qui forme le cône (maximum de déformation)... La formation du cône puis son déploiement dans le plan est permise par l'élasticité sollicité du papier et cette élasticité est inhérente à la structure du matériau. Il apparaît évident ici que la résilience en tant que processus inhérent aux capacités intrinsèque du système peut effectivement être modélisée par la corde vibrante et qu'il comporte bien une structure en « aller » et « retour »...

2.2 Étude de principe des valeurs déterminées statistiquement et des cordes et flèches du modèle

Cette partie d'étude compare globalement (dans EXd et/ou EXdch) les déterminations d'actif et de charges obtenus après corrélation avec l'actif et les charges calculés via la flèche du modèle continu. Elle tente de donner une signification statistique à la flèche donnée par le modèle puis une signification géométrique au coefficient de corrélation de façon à faciliter leur rapprochement dans ce qui suit. Les résultats numériques obtenus permettent d'avancer les propositions suivantes (avec une analyse technico-économique du processus, pour une valeur d'actif donné, charges entrantes, estimées mobiliser le système, sortantes puis d'amortissement de la mobilisation du système sont les mêmes statistiquement et pour le modèle continu) :

- Pour un actif immobilisé donné (AI actif initial), le rapport des charges calculées par détermination (R charges d'amortissement) avec les charges calculées par la flèche (acquise à rayon dit variable fl = ¾ Ch/AI, surface du segment circulaire, charges à l'intérieur du système au moment de la mobilisation maximale) donne un facteur constant par configuration matérielle des exploitations.
- La corrélation des charges initiales (Ch, charges entrantes) avec l'actif initial (AI) vaut la corrélation des charges (R) et de l'actif (Sc part de structure concernée par R) déterminés par cette corrélation et vaut en outre la corrélation des charges avec l'actif calculés avec le modèle.
- Pour un actif initial et des charges entrantes donnés, la géométrisation du coefficient de corrélation tel qu'il représente une valeur cos(â), une part de la corde (l'actif concerné) et permet de définir un sin(â) valant les charges dans le système au moment de sa mobilisation maximale conserve les propriétés du système. Autrement dit les valeurs de charges initiales pondérées du sinus génèrent une topologie qui peut être reliée à la topologie des Ch initiales et déterminées statistiquement, par un homéomorphisme (par configuration matérielle des exploitations).
- Pour un actif initial et des charges entrantes donnés, accorder une signification statistique à

l'amplitude ou la flèche (dite à rayon variable) revient à considérer le rapport des déterminations de R et de Sc sur la base de la corrélation de cet actif initial et de ces charges.

Et la réponse à la première question est donc oui, moyennant la prise en compte ça et là d'un facteur constant (par configuration matérielle des exploitations) qui formalise le rapport entre les deux ensembles de valeurs obtenues par des calculs distincts.

2.3 Rapprochement détaillé du coefficient de corrélation et de la flèche comme grandeur géométrique significative de la représentation et preuve du phénomène de résilience tel une onde stationnaire

Cette partie d'étude compare technico-économiquement et en détail (dans EXd et/ou EXpch puis EXp et/ou EXpch) les déterminations de charges et d'actif obtenus après corrélation avec les charges et l'actif calculés via la flèche du modèle continu.

Elle permet de conclure que les propriétés du système restent celles qui sont établies globalement. Autrement dit que pour un système semi développé croisant EXd et EXpch ou un système totalement développé croisant EXp et EXpch :

- Pour un actif immobilisé donné (AI actif initial), le rapport des charges calculées par détermination (R) avec les charges calculées par la flèche (acquise à rayon dit variable fl = ¾ Ch/AI, donnant la surface du segment circulaire telles les charges à l'intérieur du système au moment de la mobilisation maximale) donne un facteur constant par configuration matérielle des exploitations.
- La corrélation des charges initiales (Ch, charges entrantes) avec l'actif initial (AI) vaut la corrélation de R et de l'actif Sc (part de structure concernée par R) déterminés par cette corrélation et vaut en outre la corrélation des charges avec l'actif calculés avec le modèle.

Et la réponse à la première question est donc à nouveau oui. Où cette série de calculs vérifient en outre la condition pour une résilience réalisation, qui considère que la résilience d'un système à l'échelle globale est le fruit de la résilience de chacun de ses constituants et que les modèles de calcul applicables à chaque échelle sont les mêmes (ou reliés par un homéomorphisme).

2.4 Première conclusion

Malgré deux modalités différentes de calculs pour appréhender quantitativement la résilience, il existe bien deux résultats suffisamment proches pour estimer que dans un cas comme l'autre portés par l'analyse physique et technico-économique, l'évaluation porte bien sur le même processus. Ces modalités sont presque interchangeables. C'est une première partie de la réponse. Et cette réponse quoique incomplète incite alors à se poser la question de l'origine des écarts qui subsistent entre les deux valeurs calculées et de la « vraie » valeur des charges qui seraient effectivement en mesure d'amortir une mobilisation du système.

2.5 Étude de l'hypothèse du plafonnement (aléatoire) des charges par l'exploitant

En ce qui concerne les écarts de valeurs qui existent entre valeurs déterminées et valeurs du modèle, le rapprochement des calculs de la résilience par panachage de leurs modalités respectives présentent les résultats suivants :

- Le calcul de R via les flèches du modèle, à partir de la part de structure supposée concernée déterminée par corrélation de l'actif et des charges initiaux, donnent par entrée des charges initiales dans le modèle les charges obtenues par détermination avant plafonnement réputé opéré par l'exploitant.
- Le calcul des flèches à partir des actifs et charges déterminées et réputées plafonnées par l'exploitant diffèrent des flèches calculées sur valeurs non plafonnées elles-mêmes égales aux flèches calculées à partir des actif et charges initiaux.
- Le plafonnement effectué en fin de calcul qui permet de comparer charges comptabilisées et charges calculées quelque soit la modalité est seul à l'origine de la disjonction. Pour l'heure ce plafonnement est essentiellement attribué à l'exercice du libre arbitre par l'exploitant, il peut avoir une origine dans le système impactant (service non comptabilisé il faut le rappeler).

- La comparaison via le coefficient de corrélation entre profils par processeurs des jeux de flèches issues des calculs de R et de Sc non plafonnées et plafonnées donne un résultats constant par configuration matérielle. L'organisation du système apparaît donc respectée malgré le plafonnement.

2.6 Le développement limité de cos(â) au service de la preuve que la « charge d'amortissement » calculée renvoie â à 0 et la corde à l'équilibre

En ce qui concerne la vraie valeur des charges d'amortissement du système valant R en charges d'exploitation, le recours à la géométrisation du coefficient de corrélation valant alors cos(â) (la corde) permet de l'étudier de telle manière que la valeur de â tendant vers 0, les charges correspondantes à cette valeur peuvent être calculées grâce à la formulation du développement limité de cos(â). Et il s'avère que :

- Pour un calcul global dit à rayon conventionnel constant (10^8) établissant les flèches pour tous les profils de EXd pris en compte, le développement limité de cos(â) (ici la corde pour l'angle qu'elle peut former avec elle même selon la flèche) lorsque â tend vers 0, permet une somme de trois valeurs susceptibles de formaliser l'avancement du front d'onde qui vaut bien 100% de la corde (pondération de l'actif par cos(â) + ½ $â^2$ + ¼₄ $â^4$). La somme des portions de segments circulaires correspondant à l'avancement de ce front d'onde permet bien d'amortir le mouvement en ce qu'elle correspond à un â = 0. Le calcul est valable à rayon dit variable (dépendant de charges entrantes choisies arbitrairement).
- Pour un calcul global dit à rayon variable dans EXd toujours, après calcul des déterminations d'actif et de charges par corrélation des actifs et charges initiaux, puis calcul de la flèche par le ¾ des charges sur l'actif (initial), la somme des charges obtenues, par pondération de l'actif déterminé par cos(â) (qui panache ainsi modalités statistique et géométrique), par calcul de ½ $â^2$, puis de ¼₄ $â^4$, donne la valeur exacte de la détermination des charges avant plafonnement.
- Les mêmes calculs que précédemment croisant EXd et EXpch (semi développés) donnent les mêmes résultats.
- Les mêmes calculs que précédemment croisant EXp et EXpch (développés) donnent les mêmes résultats.

Et la réponse à la deuxième question est donc oui. Avec le modèle continu qui formalise mathématiquement le comportement physique de la résilience, via le développement limité de la fonction cosinus, le calcul de la vraie valeur des charges qui éteint la mobilisation de l'exploitation rejoint la valeur statistique déterminée (avant plafonnement pour recollement avec les données d'entrée). Ces calculs et leur résultat permettent à nouveau de valider la condition d'une résilience réalisation dépendante d'une résilience causale des constituants du système.

Dès lors l'ensemble de ces calculs peuvent en outre être invoqués pour répondre en partie positivement à la troisième question et valider le découpage en deux des charges déterminées par corrélation dont la plus grande part est affectée à la classe de processus de régulation de l'activité dans les phases précédentes de travail. Le scénario adopté pour ce partage est probablement le bon ; était estimé alors que la part de travail la plus importante était celle que requièrent les opérations d'entretien et de remédiation du système.

2.7 Écarts entre valeurs déterminées et valeurs calculées

Paradoxalement de la série de résultats qui illustrent le propos immédiatement ci-dessus, l'écart dit de plafonnement des charges et de l'actif déterminés, *a priori* non expliqué, mais admissible économiquement, reste une dernière énigme. En tant que part de ces résultats susceptibles de présenter l'amortissement de la mobilisation de l'exploitation compte tenu de quelques ruptures affectant ses capacités initiales, il se poserait finalement, comme le rebond du système impactant, telle une part inconnue de cet amortissement d'origine externe dont l'explication complète échappe à l'observateur (il est attribué dans les phases précédentes de travail à l'exercice du libre arbitre de l'exploitant ou/et à des imperfections structurelles de la représentation comptable de l'exploitation). Quelques calculs à part rendent l'hypothèse acceptables.

De plus, force est de constater qu'une rapide étude statistique comparant les systèmes développés dans EXp montre que l'affectation à la régulation de l'activité des charges obtenues par détermination, plafonnées ou non plafonnées sont corrélées à hauteur de 1 avec les charges obtenues par le modèle continu (par configuration matérielle ; soit 2 fois 2284 profils de 7 corrélations). Les écarts globaux peuvent donc apparaître surinterprétés quand ils sont considérés comme rédhibitoires. Dans EXd, les résultats ne seraient donc pas à prendre sans prudence ; les indications fournies par le développement du système et les calculs qu'il permet suggèrent en effet une grande similitude des processus décrits respectivement par la statistique et la géométrie.

2.8 Conclusion

Cette étude qui approfondit la connaissance du modèle et des rapports qui peuvent être calculés entre valeurs qu'il fournit et valeurs statistiques déterminées dans les phases précédentes de travail donnent deux preuves complètes et une incomplète de son bien-fondé et du bien-fondé du calcul statistique. Elle montre en outre que la condition nécessaire à la prise en considération d'une résilience réalisation est respectée pour l'exploitation (hors exploitant).

Ainsi, malgré ses aspects un peu techniques et l'absence d'une démonstration théorique complète qui lui permettrait de s'émanciper de l'échantillon qui sert de support ici, cette étude favorise l'émergence d'une résilience concept agronomique (soit-il confiné à la seule mesure des réactions de l'outil de travail) et confirme à 100% (70% dans le compte rendu précédent) les hypothèses initiales d'un processus (ou d'une classe de processus) plutôt concret, unique, ubiquiste et conforme avec les lois physiques de la nature.

01/10/2024

3 Une définition des liens systémiques de l'exploitant avec son outil de travail pour valider le modèle

3.1 Préambule... Hypothèse de travail

De ce qui est conclu immédiatement au dessus et dans les diverses phases de travail qui précèdent, la question de l'Homme, éludée malgré l'hypothèse anthropologique proposée (elle est abandonnée de par sa complexité à la pertinence des anthropologues) et la place de l'exploitant en devenir qu'il incarne dans le processus de résilience, de sa place même au sein de l'exploitation qui de part sa seule existence *in situ* serait en mesure de produire... En effet, schématiquement concepteur parce que le système ne se crée pas seul, opérateur (l'exploitant *a minima* proposé dans ce travail) pour que le système soit envisageable comme tel, enfin observateur en ce qu'il tire des leçons de l'expérience, ce processeur – acteur aux aptitudes multiples ne justifie pas entièrement cette place dans ces travaux, ne se soumet pas en quelque sorte au regard, soit-il sagace, nécessité par l'examen d'une résilience dont la validité est conditionnée par la vérification d'une résilience des constituants, exploitant compris donc, de l'exploitation.

Ce questionnement peut apparaître tardif dans les investigations entreprises mais la compréhension fine des phénomènes observables et du processus modélisé le nécessite aujourd'hui, ce parce qu'une réponse positive telle que la résilience technico-économique peut être considérée comme la résilience de l'exploitation toute entière, c'est à dire exploitant compris, semble s'imposer. Or quelques ombres subsistent et méritent d'être levées pour rendre compatibles dans le modèle formel processus proactifs, intelligents et automatismes et finalement résilience des processeurs indépendamment et résilience du système.

3.2 Les quelques rares éléments agrégés par les exigences de la Systémographie... Méthode

Avant toute chose, le cadre (…) de cette étude mérite d'être reprécisé. Non point tant qu'il différerait du cadre général des travaux entrepris jusque là mais qu'il en privilégie certains aspects proprement humains. A l'aune d'un état d'esprit actuel en effet, sans doute faut-il confiner la portée de l'évolutionnisme

revendiqué de l'hypothèse anthropologique de ce travail à la seule mise en évidence de l'exploitation comme un phénomène émergent, non à l'adoption du paradigme aujourd'hui considéré comme discutable (XIXème siècle) et sans doute faut-il ancrer la méthode d'analyse développée dans un simple mixe (mal maîtrisé au demeurant) d'ergonomie et d'appropriation adaptative des conditions d'exercice du métier d'exploitant. Car lorsqu'il s'agit de ce dernier c'est à cette condition qu'il en découle une intelligibilité du paradigme productiviste adopté depuis le début des travaux (tel un sens construit de l'action) en ce qu'il relèverait alors d'un fonctionnalisme revisité pour la ruralité. Enfin, sans doute faut-il repréciser que les sources à disposition et l'échantillon d'exploitations en exergue dans ce travail incitent à rappeler que, soit-il théorique, le propos ne peut raisonnablement revendiquer une vue générale en ce qu'il est centré sur les économies occidentales voire focalisé sur le cas de la France.

Ceci étant*, les phases (...) de travail faisant état d'une humanité nécessaire à un ancrage de la* systémique (« La théorie du système général » Le Moigne 1994) *dans le réel qui a pour centre* l'exploitation, peuvent alors être ré-investies ici ; elles proposent un point de vue initial dans lequel cette humanité n'est point juxtaposée ou surdéterminante mais fonctionnelle pour ses dehors agronomiques et proposée tel un point de vue d'agronome (elle est à considérer comme *réductrice et inféodant même* l'exploitant voire *une population toute entière par le « tropisme alimentaire »* à des *contingences,* qui prennent ici la *forme d'une* unité productive*)* :

- *L'exploitation pour sa réalité concrète est placée au confluent de deux* phénomènes naturels *et nécessite en forme de justification l'exposé, soit-il jugé* simplificateur*, de l'hypothèse anthropologique évolutionniste de la mise en œuvre d'une capacité combinatoire permettant de maîtriser les cycles biologiques débouchant sur le grenier à céréales, sur le geste technique de la plantation et sur la reconnaissance du potentiel productif d'un site (...). L'exploitation se présente donc comme le fruit de l'intelligence des situations variées offertes à l'Homme par son environnement* et pour son efficience *in situ ;* elle est modélisée comme un système.
- *Du fait de la considération, préférentielle par l'exploitant (...), d'un environnement ; la place de celui-ci est proposée en forme de positionnement dialectique anthropocentrique et utilitariste, finalement opportuniste, au sein de* cet environnement modélisé tel un *champ de processus (...).*
- *L'organisation des sociétés européennes (très largement post-agricoles) implique entre autres choses, une pression sociale grandissante sur l'exploitant via l'injonction politique de la PAC (...), apparemment en rapport avec la dépendance grandissante (éloignement idéologique et pratique des processus de production) des populations à l'égard de leurs fournisseurs de moyens de subsistance.*
- *De par son intelligence des situations, l'exploitant, stratège, est considéré comme doté d'un libre arbitre, conscience* relativiste *émanant d'un projet d'épanouissement plus vaste, mais aussi et parfois, « affectation » du système productif curieuse relativement à ses finalité et nécessaire pérennité premières.* L'exploitant est pour partie des processus d'exploitation acteur à part entière.
- *Malgré le libre arbitre, dans leur grande majorité, les exploitants subissent à leur insu un décalage entre existence et mise en œuvre provoquée de la résilience* (soit-elle implicitement consentie) *et conscience du* phénomène*.* Les processus, de l'exploitation traduite en forme de système, décisionnels et de mémorisation, sont très largement imparfaits (problématique de la résilience).

Autrement dit, concrètement, pour l'exploitation d'un site et au sein de l'exploitation circonscrite dans ses limites géographiques, l'exploitant et son outil productif qui lui confère des capacités importantes sont donc considérés pour leur aspect très austère, fonctionnel, et dicter par la nécessité qu'il ressent de se nourrir, puis l'aspect institutionnel du statut qui définit sa position sociale et les aspects contractuels qui définissent sa position économique. L'exploitation est en fait renvoyée à un comportement (en quelque sorte au sens écologique du terme mais spécifiquement humain) naturel et « légitime » et l'état d'exploitant à celui d'un homme ou d'une femme « augmenté » considéré dans l'action comme faisant corps avec son outil de travail (*si raisonnablement la capacité moyenne d'un homme doté d'un simple outil à mains peut être de 50 ares, cette augmentation le conduit dans l'échantillon examiné à travailler 80 à 100 hectares en moyenne*).

Dès lors, les développements à suivre font donc, en forme d'analyse, le point sur l'ensemble de ce qui a été

avancé ou établi à ce propos depuis le début des travaux, puis tente d'envisager les spécificités de la place de l'exploitant au sein d'une résilience « élargie » de l'exploitation, enfin compare cet acquis avec quelques exemples éclairants et favorables (soient-ils un peu anciens) rassemblées à partir de bases de données scientifiques afin de conclure à propos de celle-ci perçue comme celle de l'outil de travail perçu technico-économiquement. Il s'agit ici de créer une représentation actualisée ayant sens agronomique des liens de l'exploitant avec son outil de travail compte tenu des éléments donnés par la définition, l'analyse et la modélisation de la résilience qui doit être en l'état définitivement validé par ce point.

3.3 Éléments d'une dynamique contextuelle affectant le projet d'exploitation et l'exploitation

En ce qu'un projet d'exploitation devient idéologique voire culturel dans les sociétés modernes, il montre qu'il peut évoluer, au risque de l'aventure hors de son champ naturaliste. Et dans la mesure ou cette évolution est compréhensible, elle est mise en évidence en préalable à l'analyse productiviste de l'action de l'exploitant en ce qu'elle peut fortement conditionner son rapport à l'outil de travail (les périodes préhistorique, antique et moyenâgeuse sont laissées de côté) :

L'exploitation proposée au chapitre précédent ne constitue qu'un « fond » ; il est évident qu'elle ne fait très prosaïquement que tenir compte d'un aspect bio-physico-chimique de la condition humaine qui ne présente rien là de bien édifiant. Conséquence pour ce travail, sa compréhension à travers l'histoire mérite d'être rapidement ré-examinée (cf. ph1 de travail, premier programme de recherche). Pour ce faire le biais de l'intérêt individuel et en particulier sa traduction en forme de rationalité des exploitants, telle la tentation pour un sophisme smithien, est délaissé parce que procédant au mieux de la prise en compte optimiste des faits agricoles à vocation capitalistique alors que l'exploitation serait simplement contrainte, un enchaînement de causes et d'effets bénéficiant seulement d'une « certaine » marge de manœuvre. Et dès lors, le libre arbitre parce qu'il est une notion philosophique, est seul pris en compte comme moteur d'élaboration d'un projet en mesure de déboucher sur l'exploitation et sa conduite, notamment parce qu'il est compatible dans cette marge de manœuvre avec l'expression de la préférence et la prise en compte, négociée selon, de l'aléa, ici tout deux perçus comme des déterminants du comportement économique sous contrainte base d'une mise en œuvre envisagée formellement.

Photo 3 : La fenaison au début du XXème siècle

Une approche soit-elle modeste d'un passé récent incite en effet à abonder dans ce sens (ph. 1 de recherche). L'exploitation, *dynamisée depuis les années 1960 par la Politique Agricole Commune (PAC),*

verrait cette dernière encore appuyée sur la sortie du rationnement d'après la seconde guerre mondiale et plus profondément *une quasi mythologie des disettes et de l'extrême pauvreté, une sourde peur du marasme, à l'origine de la « durabilité » du développement agricole dans lequel soutien du revenu des exploitants, structuration de l'activité, concentration et technicité croissante des unités productives (sur fond de libéralisation des marchés), seraient alors les seuls déterminants très pragmatiques, et il faut le dire dénués de poésie, de la pérennité du système alimentaire...*

La définition de l'exploitation est le fruit d'une lente évolution dans l'histoire de la représentation de l'occupation du territoire et de l'activité productive d'aliments. Comme le précise la définition du TLF soit-elle interprétée ça et là*, jusqu'à* la fin *du XVIIIème siècle,* en Europe occidentale, *l'exploitation agricole est conçue par son propriétaire d'abord comme un bien-fond, un ensemble de terres et de bâtiments (...) qui rapporte (souvent une rente) et associé à un patrimoine ; elle s'appelle alors métairie, closerie, ferme, du fait du type de convention de mise en valeur consentie à un exploitant et par voie de conséquence, ce dernier s'appelle métayer, closier, fermier. A ce titre elle est considérée comme une unité économique cohérente dont la mise en valeur est dévolue contre paiement d'une rente. Cette unité est fréquemment partie intégrante d'un domaine, plus vaste...*

Aujourd'hui et par substitution à ces nuances de « l'habillage socio-économique » d'une conception déterministe de l'exploitation *(...), en France, l'article L. 331-1 du code rural propose une définition : « Est qualifié d'exploitation agricole, au sens du présent chapitre, l'ensemble des unités de production mises en valeur directement ou indirectement par la même personne, quels qu'en soient le statut, la forme ou le mode d'organisation juridique, dont les activités sont mentionnées à l'article L. 311-1. ». Le complément de définition proposée par ce dernier étant tel que : « Sont réputées agricoles toutes les activités correspondant à la maîtrise et à l'exploitation d'un cycle biologique de caractère végétal ou animal et constituant une ou plusieurs étapes nécessaires au déroulement de ce cycle ainsi que les activités exercées par un exploitant agricole qui sont dans le prolongement de l'acte de production ou qui ont pour support l'exploitation (…) ».*

...Parallèlement à ce changement il semble bien qu'une refondation alors théorique dénuée de chimères, explicitement mise en pratique depuis les années 1960, telle qu'*in situ, et sans préjudice pour ses thèses plutôt linguistiques et sociologiques, le structuralisme, ses prolongements et surtout ses « hybridations matérialistes »*[2]*, proprement agronomique en l'occurrence,* réaffirme *que l'exploitation adopte essentiellement les traits d'une construction technique d'essence anthropologique, fruit d'une évolution. Et cet outil, aspect technique privilégié ici au dépend de l'aspect social, prolongement nécessaire de la main dans un comportement spécifique qui conditionne la sécurité alimentaire et voit sa conception, sa réalisation et son usage procéder de notions d'espace opérationnel (foncier), de temps distancié (conservation des denrées, phénologie des cultures) et de capacités combinatoires (geste technique de la plantation et du stockage) elles aussi spécifiques, peut être considéré comme une entité cohérente... En fait, dès l'avènement de la « dynamique des structures » attribuée à Sismonde de Sismondi (considérée ici comme prémisse du structuralisme agronomique et indissociable de celui-ci), l'exploitation peut se poser tel un rébus ou une charade (ses éléments constitutifs sont apparemment disparates et ne possèdent pas de fin naturelle en quelque sorte pré-déterminée, ce d'autant que son action peut être considérée comme artificielle) mais un rébus ou une charade par définition porteur d'un sens construit par des propriétés structurales agronomiques, finalisé par les économies occidentales modernes ; l'exploitation est le produit naturel direct de l'intelligence et les denrées alimentaires sont le résultat (plus ou moins aléatoire s'accordent à dire de nombreux exploitants) de la contrainte alors artificielle qu'elle génère sur l'écosystème...*

De fait la façon de penser l'exploitation évoluerait, et peu importe une argumentation susceptible d'étoffer les maigres constats proposée ou de donner un peu de profondeur aux raccourcis utilisés à l'excès. Mais cette évolution semblerait se faire sur la base d'une prise en compte des mêmes contraintes initiales. La question téléologique de l'action se poserait donc toujours dans les mêmes termes mais serait interprétée différemment. Autrement dit, l'évolution de la conception de l'exploitation ne serait que partielle et dépendrait d'une marge de manœuvre laissée par l'environnement à son détenteur, l'exploitant

2 https://journals.openedition.org/socio-anthropologie/97

aujourd'hui, et cette évolution ne pourrait être effective qu'en accord avec une actualité socio-économique correspondant à l'époque de son avènement. Dès lors qu'en est-il plus précisément compte tenu de cette actualité aujourd'hui ?

Une pression sociale grandissante sur l'exploitant via l'injonction politique de la PAC... L'apparition de concepts nouveaux accompagne (sinon conditionne) *depuis* trente *ans le changement de mentalité et (...) force est de constater que ce mouvement de fond a fait disparaître des conceptions qui dataient parfois depuis très longtemps... Durabilité de l'agriculture et légitimité des aides sont* apparemment *les deux principales causes de* cette *modifications (...). Jusque dans les années 1990 parler de durabilité à un exploitant pouvait paraître une absurdité quand l'idée même de la fin de son exploitation lui était une éventualité étrangère* (en effet, comment arrêter de ce nourrir ?). Aujourd'hui parler de gestion du risque à ce même exploitant peut apparaître incongrue pour qui sait que cela c'est fait de tout temps (quoique dans la mesure de la capacité prédictive des connaissances). *Pourtant il a fallu pour nombre d'entre eux se remettre en question et reconsidérer la précarité* économique au sens financier *de leur activité. Dans le même sens, il leur a fallu corriger les pratiques productivistes excessives qui étaient devenues les leurs* (nouveauté conjoncturelle d'une confrontation du progrès technique aux capacités de régénération des écosystèmes). *Scandales et impacts négatifs sur l'environnement ont nécessité un effort de reconquête du consommateur* et du politique (actualité).

Conclusion, du métayer à l'exploitant réputé indépendant, l'exploitation n'aurait pas vraiment changée même si la façon de la penser a évolué. Refondée par le structuralisme puis la Systémographie de façon très progressive, elle resterait induite par la condition humaine et une certaine conscience de celle-ci toujours plus ou moins universelle, mais sensible aux mutations idéologiques. L'exploitant garderait donc un projet en grande partie dans sa forme première tel un scénario au mieux un mode de vie souhaité qui s'apparenterait par réductionnisme à une construction technique dépendante des « bienfaits » de la nature et resterait plus ou moins réalisable de part l'actualité du moment sous tutelle socio-économique.

3.4 Bilan acquis des liens entre l'exploitant et son outil de travail

La cadre de l'action étant alors fixé, plus avant dans le travail des six phases du premier programme de recherche et de la première partie du second entrepris en 2022 sont présentés sommairement un état d'exploitant, une structure d'exploitation et un certain nombre de liens entre celui-ci et celle-là qui sont nécessaires à son bon fonctionnement et permettent l'émergence d'un modèle pour la résilience.

Et conformément à leur conclusion d'une exploitation, phénomène émergent (deuxième programme de recherche), puis localement comportement « appareillé », par réductionnisme en tant qu'outil de travail fruit d'une morphogenèse à matérialisation scandée, pilotée par l'exploitant, elle relèverait aujourd'hui d'un imaginaire autoréalisateur en forme de projet économique explicite. Et selon les critères retenus pour ce travail, comporterait des dimensions purement biologique, économique, technique (notamment en terme de compétence) et environnementale en terme de faisabilité parce qu'il faut un terroir en mesure d'accueillir les cultures et les élevages et que celui-ci doit être propice autant que faire naturellement se peut à leur épanouissement. Elle relèverait ensuite de l'installation (aspect transitoire pour l'exploitation), le moyen de sa matérialisation, et telle une matérialisation très typique associée à l'exploitation (forme qui produit de par sa seule existence du fait de l'expression de propriétés statiques) alors supposée générique (fruit d'un apprentissage séculaire, essentialisée). Elle relèverait enfin d'un exercice et par retour d'expérience, de la capitalisation de connaissances susceptibles d'être réinvesties d'une année sur l'autre.

3.4.1 Spéculations et résultats d'analyse relatifs à l'exploitant concepteur

Compte tenu des postulats spéculations et analyses suivants, lorsqu'il est porteur de projet, l'homme ou la femme, « surplomberait » la réalité matérielle et fonctionnelle de l'exploitation finalisée en devenir :

- Des sources archéologiques, anthropologiques et ethnologiques *laissent à penser que la « révolution » du néolithique a pour conséquence la sédentarisation des populations humaines, autrement dit que la maîtrise de l'aspect temporel des processus qui président à l'alimentation, engendre l'exploitation agricole telle qu'elle se rencontre dans les campagnes aujourd'hui. L'invention de moyens de stockage (greniers à céréales par exemple, qui restent la clef de voûte*

principale de l'organisation archaïque de nombreuses communautés) et l'acquisition du geste technique de la plantation permettent en effet l'installation motivée des sociétés (voir schémas p 22 à 37 [phase 5, premier programme de recherche]).

- *Plus proche de sa représentation actuelle, et depuis le XVIème siècle, période historique étudiée lors de la phase une de recherche, l'unité économique productive dévolue à l'alimentation des populations s'est développée par l'intégration de nombreuses innovations, s'est complexifiée, mais a toujours gardé la même motivation* quoiqu'alors étendue.
- *Aujourd'hui, et ne serait-ce que dans les projets* dits *familiaux, cette motivation reste inchangée,* alors qu'elle a pu marginalement dans le passé et qu'elle peut, plus franchement depuis le XXème siècle, dériver vers des motivations capitalistes pour lesquelles la production de denrées n'est qu'un moyen en décalage avec les fins de son emploi (cette « anomie » pour le fonctionnalisme de la ruralité pourrait être un début d'explication des réactions parfois très vives d'une partie des professionnels à l'encontre de certaines dérives).

Ainsi, *à la scansion de la faim qui justifiait de se déplacer quand des ressources locales étaient épuisées répondrait donc maintenant* inéluctablement *l'activité agricole maîtrisée et l'accumulation de denrées dévolues à la satisfaction des besoins exprimés grosso-modo sur une année c'est à dire d'une saison de récolte à une autre. En huit à dix millénaires, un lent glissement aurait de fait transformé et structuré un processus de pression sporadique et chronique des populations sur des sites naturellement productifs et de dissémination, marqué par son aspect migratoire, en un véritable système dont les déclinaisons in situ sont capables de fournir en quelque sorte au même endroit et continuellement.*

Ceci étant, l'*exploitation, pour qui l'observe, présente la particularité notable, en termes de temporalité, de fonctionner quasi exclusivement par anticipation sur la fin qui la justifie. En effet, l'exploitant plante un jour la récolte qu'il fera neuf à douze mois plus tard pour satisfaire pendant neuf à douze mois les besoins d'une population qui en dépend... Cela suppose l'implication idéologique de l'exploitant seul en mesure de donner du sens à l'action provoquée de son système parce que le basculement des sites* choisis *dans la production agricole dépend de la décision de celui qui devient par la même exploitant* mais ne peut être reconnu qu'un an après, par le résultat de ce qui peut passer de prime abord pour des gesticulations de magicien.

Dès lors, *si l'accaparement des terres à des fins agricoles par quelques uns (...) peut être accordés par la négociation* (socio-économique) *et du fait de l'acquisition d'un statut d'exploitant, se pose en fin de compte la question de l'appropriation par la récolte des produits induits par l'activité. Dans les exploitations archaïques, dites autarciques la réponse est simple, les produits de la culture sont indispensables pour la survie en toute autonomie de l'exploitant ; accaparement des terres et appropriation des produits de récolte relève d'un même but (en quelque sorte naturel). Par contre dans les exploitations modernes, l'appropriation des produits par la récolte procède d'un contrat tacite ou formel entre (...) le consommateur et l'exploitant.* Dans les deux cas pourtant *la récolte est finalement un simple prélèvement (...) autorisé par l'espèce cultivée (les caractéristiques de son potentiel reproductif) dont le fruit* (acquis au prix d'une valeur ajoutée) *est distribué en fonction d'une contrepartie...*

Conclusion, lorsqu'il pense son exploitation ou à son exploitation, l'exploitant en devenir au sein d'une société nécessairement apaisée (compatible avec une exploitation qui l'expose), apparemment doté du libre arbitre et se préférant sédentaire, « ancré » dans le terroir, la concevrait naturellement à l'aide d'une intelligence des situations agricoles ; mais aujourd'hui comme le moyen plutôt économique, à peu près sûr, quoique astreignant par sa mise œuvre lorsqu'il prend des aspects matériels, de satisfaire contractuellement des besoins exprimés à terme (soient-ils d'abord alimentaires)... Lorsqu'il pense son exploitation ou à son exploitation, l'exploitant ne pourrait l'envisagée qu'outillée. Par cela, il acquerrait toute son importance socio-économique et écologique (ce dernier aspect apparaisse-t-il infondé à la lumière des dérives actuelles des pratiques agricoles) et probablement une sorte de certitude qu'il répond à une question existentielle fondamentale pour la société dont il procède (?).

3.4.2 L'installation de l'exploitation...

L'installation comme période transitoire peut être considérée comme un changement de formalisme. Abstraite l'exploitation devient concrète *in situ* et quoique commandée par la nature, elle finit par être technico-économique. L'homme ou la femme bascule dans l'action sous condition d'aptitude et devient par là même exploitant en « définissant son près carré, en choisissant son plantoir et en bâtissant son grenier à céréales ». Aujourd'hui les progrès techniques puis les développements de la connaissance lui permettent une émancipation affirmée de cette nature. Et si fort de ses apports financiers il en conserve une idée en mémoire qui fonde son action, il déploie néanmoins franchement toute une structure matérielle qui le remplacera ou s'interposera presque totalement entre lui et celle-là dans l'acte de production.

3.4.3 L'exploitant opérateur en cours d'exercice qui va s'impliquant intellectuellement

Quelles pratiques peuvent être considérées comme significatives de la mise en œuvre d'un système qui ne le voit, à ce point du travail effectué, que sporadiquement impliqué dans le champ de processus défini ? Quand, comment et pourquoi donc l'exploitant intervient en tant que simple opérateur ? Finalement dans quelle mesure ces pratiques conduisent à considérer une implication intellectuelle débouchant à terme sur des choix idéologiques ?

Si par le projet l'exploitant tend à surplomber son exploitation à venir, l'installation faite, il reste physiquement absent au cours de l'activité du système (cultures et élevages prospèrent à peu près seuls sous conditions de stabilité voire d'immobilité du système). Au cours du processus de régulation de cette activité, la résilience, dans l'action donc, il tend à se mettre physiquement au service des « machines » et de leur maintien en état, mais au point ici de se considérer comme dépendant d'un lien matériel avec la nature (si le modèle est réaliste), lien qui l'assure de son avenir, de sa survie même, si sa conscience de l'archaïsme qui l'habite le motive encore.

Face aux nécessités administratives et aux impératifs qui président au devenir de l'exploitation ensuite, l'exploitant procède à un travail important, hybride par ses modalités pratiques qui l'impliquent physiquement et intellectuellement, qui débute par des processus informationnels et peut se terminer par une décision voire la planification d'une action à venir (il ne se rémunère pourtant que très marginalement pour ces heures de travail souvent perçues comme une perte de temps [sondages divers] ; il serait en quelque sorte contraint artificiellement par des obligations qu'il ne considère pas toujours comme justifiée ; il s'avère pourtant que pour l'auto-organisation et l'auto-finalisation du système, une part au moins de ce travail intellectuel est indispensable).

Photo 4 : La dépêche, tempête Klauss (grand sud, France, 2009)

Au final, l'exploitant est impliqué en totalité au cours du processus d'auto-finalisation ; il ne voit plus dans l'outil qu'un moyen d'aboutir au cours de l'auto-organisation.

Simple opérateur, l'exploitant ne peut donc l'être que pour la seconde classe de processus parce qu'il ne distribue jamais alors que sa force de travail. Ses opérations et leur efficacité sont néanmoins déterminantes pour la pérennité du système. Acteur entier, « revêtu du costume d'exploitant » et qui applique en conscience des décisions déjà prises, il ne peut l'être que pour les deux dernières classes de

processus (dans le cas de l'auto-finalisation, il peut espérer être reconnu grâce à sa seule apparence, son positionnement dialectique, social alors). Et finalement opérateur, très marginalement impliqué physiquement, il doit l'être pour les quatre classes centrales de processus ; ce suivant des modalités d'hybridation de sa fonction dont il est souvent le seul dépositaire...

Photo 5 : Le républicain lorrain tempête Ciara 2020

Si de fait, par la distinction de ses implications physiques et intellectuelles dans le fonctionnement de l'unité productive dont il est partie intégrante, l'exploitant apparaît correctement positionné, du même coup, sa façon de négocier les contraintes qui conditionnent son action se trouve en évidence.

Opérateur, au cours de la résilience il exécute tout un ensemble de tâches qui lui permettent de maintenir son système en état (cf. Phase 5 du premier programme de recherche). Il est soumis à l'ergonomie de ses matériels et aménagements qu'il a choisi et il est contraint de s'adapter aux conditions environnementales variables de l'action (naturelles et économiques). C'est dans l'exécution de ces tâches qu'il prend le plus de risques, s'expose même à l'imprévu de situations inconnues parce qu'aléatoirement provoquées. Il est très peu impliqué intellectuellement même si pour ce seul cadre de son action, *(...) anticipation d'impacts récurrents ou de stress progressifs, (...) stratégies d'évitement,* réduction et compensation d'impact, mise en œuvre *de variantes de procédures d'exécution, peuvent alimenter d'ores et déjà sa boite à outils* quand il *vise une conduite un temps soit peu maîtrisée de son outil de travail et de ses réactions...* Face au risque et pour l'exécution efficace de ces opérations, l'exploitant doit être entraîné (un peu comme un pompier peut être entraîné pour être efficace lors de ses interventions).

Au cours des processus proactifs qui forment le noyau central du système, en ce qu'il est opérateur, le travail est « pour lui » réduit à fort peu ; il ne comporterait que quelques clics, de longues heures passées devant des comptes, des tableaux ou des registres parfois peu éclairants. Et même s'il s'expose à la fatigue de quelques trop longues soirées assis, son poste de travail ne le place alors que très exceptionnellement en position délicate.

3.4.4 L'exploitant observateur qui capitalise des connaissances par l'expérience puis acteur complet

Observateur, l'exploitant l'est certainement au cours de l'activité (au delà de satisfaire la curiosité, cultures et élevages fournissent de nombreuses informations sur leur état et indirectement sur l'état du système). Il est témoin de ce qui se déroule sur le terrain et ne peut guère qu'espérer une bonne année. Dans l'exploitation moderne, l'exploitant ne se présente plus comme faisant partie de façon significative de la

capacité productive de son exploitation, les machines le remplacent, il ne fait que contrôler les machines (il a néanmoins défini cette capacité dans son projet parce qu'il a été contraint financièrement au cours de l'installation). Il ne se trouve donc jamais au cours de ces processus en position délicate.

En tant qu'observateur, qui capitalise des connaissances avec un journal d'information professionnelle par exemple ou les résultats de son exploitation, il n'est pas exposé non plus physiquement.

En tant qu'acteur complet au cours des processus intelligents il n'est pas exposé physiquement, il l'est par contre intellectuellement et pour ses positions économiques et sociales : Autorité sur son domaine, il ne l'est plus forcément en son domaine...

Au cours des processus proactifs et intelligents, il est exposé intellectuellement au « risque intellectuel » d'une information incomplète voire fausse, d'un raisonnement erratique, d'une planification infondée ayant pour conséquence des difficultés de mise en œuvre. Sa psychologie peut en être affectée à terme sous forme d'une perte de confiance (?). Relativement à cet exposition intellectuelle, les phases de travail précédentes rapportent des éléments présentés comme des confusions courantes concernant, la conception systémique de l'exploitation, l'anthropocentrisme et l'utilitarisme comme invariance de l'opportunisme (aspect stratégique implicite), l'analyse d'une résilience quantifiable (aspect opérationnel), le libre arbitre et les modifications concrètes quantifiables qui sont imputables à son exercice (aspect décisionnel) et incitent au final à une précaution toute relative, mais fonctionnelle, agronomique :

- La conception systémique de l'exploitation suppose que le système, au moins dans l'esprit de celui qui le conçoit peut être pérenne. Sur la durée estimée de cette pérennité il ne peut donc présenter de processus d'autodestruction donc d'erreur fatale. L'erreur ne peut donc être qu'une baisse significative de performance inhérente aux contraintes externes qui définissent un temps imparti à la réalisation des processus (traitement de l'urgence, exécution dilettante etc). L'exploitant qui admet des erreurs dans la conduite de son exploitation se trompe, il ne supporte en fait que la pression des événements qui le poussent au delà de la fiabilités.
- *Le point de vue « autocentré »* (une tendance naturelle de l'opportunisme) *de l'exploitant peut être au regard de la Systémographie à l'origine d'une confusion qui le conduit à considérer la régulation de l'activité comme l'activité même* (part majeure de la temporalité de l'exercice, ce point est discuté dès la phase de travail dont le compte rendu est paru en 2020)... Or l'analyse du système en ce qu'il est confronté au cultures et aux élevages montre que sur un plan qualitatif cela ne peut être admis et que sur un plan quantitatif cela n'est pas perceptible voire contraire aux résultats ou que la régulation de l'activité n'est qu'indirectement destinée au maintien des cultures et élevages au travers de l'entretien ou de la remédiation du système ([premier échantillon sélectionné de 2422 exploitations] corrélation capacités du système quantités produites inférieure à 0,5 dans le cas d'une intervention sur la production par l'actif, rapport de la PBS ou de la PRD avec R décroissant aux cours des 10 années de mesure dans le cas d'une intervention sur la production par les charges).
- Toujours en ce qui concerne le point de vue autocentré la d*istinction intérieur extérieur du système... Cette distinction tel le menu détail d'une conception de l'exploitation in situ ne présage pas des dynamiques en place.* Et peut donc être à l'origine d'une nouvelle confusion. *(…) Certains impacts ou certaines perturbations considérés comme intérieurs trouvent donc leur origine à l'extérieur...*
- La régulation de l'activité, la résilience n'est pas abondée par les processus informationnels. Ces derniers n'affectent que l'exploitant seul en capacité d'en décoder les messages. La propagation au système dans son ensemble dépend des décisions de l'exploitant.
- La santé de l'exploitation et l'efficacité de sa résilience ne présage pas de ses résultats en terme de production ou de préservation de l'écosystème qui accueille l'exploitation en général...

Au bout du compte, *l'illusion de la maîtrise totale de l'activité* comme corollaire induit par l'exercice du libre arbitre *peut déboucher un peu paradoxalement* des affirmations listées ci-dessus *sur (...) un débat du reste plutôt intéressant pour ses conséquences éthiques* à propos *du sens du travail (Parent D., « De la ferme familiale à l'entreprise agricole : les agriculteurs et agricultrices parlent du changement », Communication et organisation 1993), du rapport entre fatalisme et probabilisme...* Autrement dit et à partir de son projet notamment, l'exploitant peut se poser la question de la valeur morale de son travail. Fataliste il peut envisager sa condition et s'y résoudre ou probabiliste espérer une marge de manœuvre en mesure de lui laisser un choix. Il en découle que les réactions automatiques en quelque sorte réflexes auxquelles il participe lors de la résilience peuvent lui apparaître sensiblement réductrice de la portée de son projet alors que le concept est réputé positif. Les représentations sociales qui influent sur la façon dont il conçoit son travail et dont il se conçoit au travail (pudiquement appelée actualité plus haut) relève d'un « univers de sens » dont l'étude devrait conduire bien au delà de l'analyse développée ici. Les disjonctions d'interprétation qu'elles génèrent sont simplement signalées au long des compte-rendus successifs proposés. Elles pourraient faire l'objet d'un travail bien plus approfondi.

3.5 Schéma synthétique des liens entre l'exploitant et son outil de travail

Dès lors, mais en l'absence d'un témoignage direct éclairant du principal intéressé, un retour sur la systémique de l'exploitation s'impose pour permettre de progresser dans le sens d'une réponse aux questions posées plus haut. Curieusement, par l'analyse, l'exploitant ne donne l'impression d'une implication que très progressive dans les processus du système. L'activité se ferait sans lui, il serait simple force de travail, et plus précisément force d'amortissement en cours de résilience... Aux deux premières classes de processus correspondraient les deux dernières, ensemble et autour de processus abstraits fondés sur des modalités hybrides de réalisation (physiques et intellectuelles) dont le « sommet » serait la prise de décision et la mémorisation, elles seraient significatives de l'implication très progressive de l'exploitant et des processeurs matériels ; le système se concevrait et se construirait partant de l'outil exclusivement exposé à son environnement et allant jusqu'à l'exploitant seul exposé au sein des milieux socio-professionnels, toutes les classes de processus intermédiaires impliquant une forme d'hybridation, ici à nouveau, homme – machine du système.

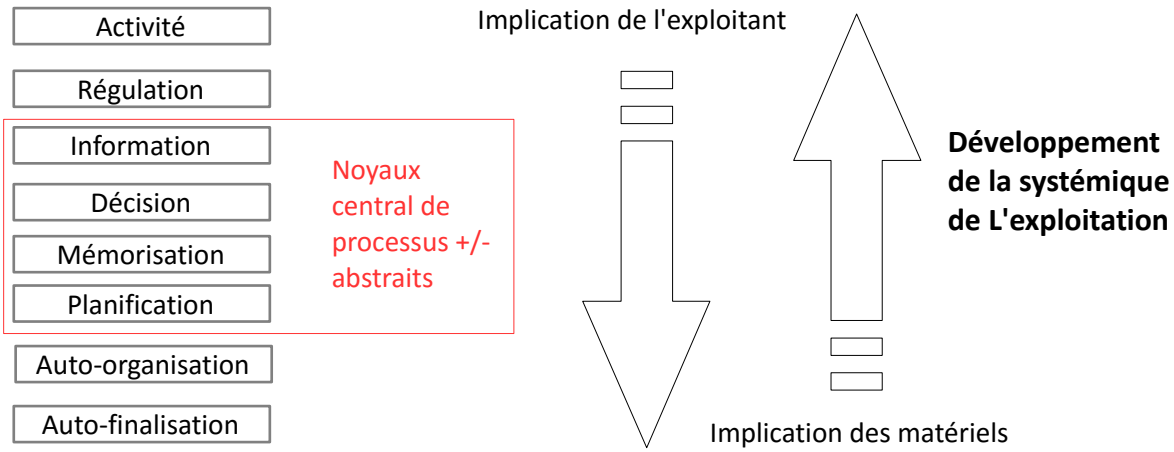


Schéma 1 : l'implication progressive des processeurs compte tenu de la nature des processus

Ceci pourrait du reste expliquer le pourquoi de deux processus structurellement identiques pour la résilience et l'auto-organisation, ceux-ci s'exprimant dans le temps des machines pour le premier et dans le temps construit humainement pour le second. Opérateur sur la première partie du système, l'exploitant deviendrait acteur complet dans son « costume institutionnel » sur la seconde.

Il va que sans autre précision ce schéma reste tout théorique et que la diversité des situations *in situ* ne peut qu'amener à l'amender. Néanmoins la structuration des exploitations depuis les années 1960 ayant

très fortement standardisé leur organisation, il apparaît telle une version générique à minima de l'implication progressive des processeurs compte tenu de leur nature et de la nature des processus.

	Aptitudes physiques	Aptitudes intellectuelles	Mixe
Activité	(assistance)	Observateur	-
Régulation	Opérateur	(assistance)	-
Information	(assistance)	Observateur	-
Décision	(assistance)	Concepteur	-
Mémorisation	-	-	Opérateur observateur
Planification	-	-	Opérateur concepteur
Auto-organisation	-	-	Acteur complet
Auto-finalisation	-	-	Acteur complet

Tableau 1 : Vue synthétique des fonctions principales de l'exploitant dans les processus du système

Le tableau 1, qui peut être considéré comme très réducteur des réalités humaines, permet néanmoins de donner corps à l'exploitant dans l'action...

3.6 La résilience de l'exploitant relativement aux liens qu'il entretien avec son outil de travail

En ce que la pertinence du modèle continu de la résilience du système dépend de la résilience des composantes de celui-ci, la résilience de l'exploitant doit pouvoir être avérée voire caractérisée. Pour ce faire il convient donc d'examiner même si c'est succinctement l'exposition aux risques de l'exploitant et de dresser une liste soit-elle sommaire des atteintes qu'il peut être amené à supporter. Il ne s'agit pas de développer ici une clinique de la résilience bien sur mais d'avoir des indications concernant un processus d'atteinte-restauration en cours d'exercice structurellement compatible avec le processus modélisé pour les machines. Quoique dans l'impossibilité de conclure avec certitude, ce paragraphe a recours aux données statistiques de la Mutualité Sociale Agricole (MSA) en France pour apporter des éléments convaincants[3].

3 Le statut d'exploitant et autres statuts (Chambre d'Agriculture, 2024)

A. Le chef d'exploitation

Le statut du chef d'exploitation est un statut qui résulte de l'affiliation à la Mutualité Sociale Agricole (MSA). L'affiliation à la MSA en tant qu'agriculteur à titre principal se réalise dès lors qu'une personne déclare :

Exploiter une superficie au moins égale à 1 Surface Minimale à l'Assujettissement (SMA) de terres que ce soit en propriété, en fermage, métayage… Passer plus de 50% de son temps à l'activité agricole et en percevoir plus de 50% de ses revenus. Le chef d'exploitation relève du régime spécifique de la MSA pour sa protection sociale. Elle peut être élargie aux membres de la famille qui ne sont pas salariés mais qui travaillent sur l'exploitation. La MSA prend en charge l'assurance maladie, l'assurance vieillesse et les allocations familiales. L'assurance accident du travail et maladies professionnelles est obligatoire, elle peut être souscrite auprès de la MSA, mais aussi de tout autre assureur autorisé.

Pour relever du régime de la MSA, un seuil d'assujettissement a été fixé :

à 1 SMA au moins pour un exploitant individuel et pour toutes les sociétés autres que le GAEC quelque soit le nombre de personnes participant aux travaux, à 1 SMA au moins par associé de GAEC, à 1200 h au moins de travail par an si l'activité ne peut être évaluée selon la SMA. Si l'exploitation est comprise entre 1/4 de SMA et 1 SMA, une cotisation de solidarité est appelée par la MSA ; celle-ci ne génère aucun droit pour le cotisant. Dans ce cadre, la personne est cotisant solidaire et ne bénéficie pas du statut d'agriculteur ou chef d'exploitation.

B. Les autres personnes travaillant sur l'exploitation

Plusieurs statuts sont possibles en fonction de la participation des personnes aux travaux agricoles et la couverture sociale souhaitée : le conjoint collaborateur, l'associé, le salarié, l'aide familial.

C Les conditions d'affiliation des non-salariés agricoles

L'affiliation à la MSA dépend du type d'activité qui est exercée et de l'importance de cette activité déterminée par l'activité minimale d'assujettissement (AMA). L'AMA est constituée de 3 critères : la surface minimale d'assujettissement (SMA), le temps de travail consacré à l'activité agricole, les revenus professionnels générés par l'activité agricole des personnes ainsi que des membres de sociétés et co-exploitations non retraités qui mettent en valeur une exploitation ou une entreprise agricole ou participent aux travaux de la structure en commun. Si l'AMA n'est pas atteinte, il est possible de bénéficier de l'affiliation dérogatoire sous conditions. Ces activités doivent être dirigées par l'exploitant qui exerce l'activité de production support.

Compte tenu des aptitudes qu'il met en œuvre, l'exploitant semble exposé physiquement et intellectuellement. Cette exposition physique paraît forte au cours du processus de résilience de son système et nettement moins préoccupante au cours de la réalisation des autres processus. Par contre intellectuellement, il semble particulièrement exposé au cours des processus proactifs et intelligents.

Dans le premier cas, il semble que ce soit une traumatologie externe qui révèle une partie destructive du supposée processus de résilience de l'exploitant, éventuellement un nombre de « jours d'arrêt » la partie remédiation ; dans le second cas c'est une traumatologie psychique, un état psychologique altéré et une même éventualité de remédiation qui doivent révéler la résilience de l'exploitant (cette seconde forme de résilience est étudiée dans d'autre contexte par de nombreux auteurs psychologues ou psychiatres)...

Concernant ces deux cas (accidents du travail et maladies professionnelles) la MSA propose avant consolidation et en 2023 les chiffres suivants sur les périodes correspondant à l'échantillon privilégié dans ce travail :

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Nombre de 1er paiement d'indemnité journalière	44980	44864	43079	42267	43285	43005	42504	36903
Nombre de 1er paiement de rente de victime	2524	2519	2612	2533	2347	2720	3013	2962
Taux moyen d'incapacité permanente partielle des rentes de victime	20	20	20	19	20	19	19	20

Tableau 2 : Indemnités journalières des salariés agricoles (y compris exploitants salariés)

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Nombre de 1er paiement d'indemnité journalière	20894	19830	18700	18067	17537	16908	16430	15912
Nombre de 1er paiement de rente de victime	734	797	636	675	790	705	685	715
Taux moyen d'incapacité permanente partielle des rentes de victime	41	41	41	42	43	42	43	43

Tableau 3 : Indemnités journalières des non salariés agricoles

Concernant tout particulièrement le second cas, la MSA fait état pudiquement de nombreuses actions en direction de la prise en charge du « mal être agricole ». Si l'origine de celui-ci n'est pas exploré, le sur-risque de suicide fait néanmoins l'objet d'une attention particulière... Au bout du compte, sans pour autant que la consommation de psychotropes puisse être formellement associée à l'expression d'une résilience psychologique, les chiffres suivants sont en mesure d'attester de l'existence de ce second cas. 20,4% des non salariés et 11,3% des salariés sont concernés par ce type de traitement. Et si de nombreuses affections autres que psychiatriques (AVC, Alzheimer etc.) peuvent impliquer ces traitements, il s'avère que ce sont surtout les affections psychiatriques qui en bénéficient (76% des cas) :

	Eff. Consommants	Eff. Régime agricole	Age moyen	Taux brut
Hommes	175862	1569720	67,4	11,2%
Femmes	279406	1391896	74,4	20,1%
Ensemble	455268	2961616	71,7	15,4%

Tableau 4 : Effectifs des « consommants » de psychotropes (2017)

Ces tableaux ne font évidemment pas directement référence à une statistique de cas avérés de traumatismes sollicitant la résilience des patients et pris en charge dans cette perspective thérapeutique. Ils ne peuvent donc être pris en compte directement. Par contre ils fournissent des indices concordants suffisant pour estimer que la résilience de l'exploitant est certainement à l'épreuve dans de nombreuses

situations. En dehors de la prise en charge collective par la MSA, ils ne détaillent pas non plus les incidences sociales qu'impliquent l'accident, la maladie et le soin, seuls sont mis en rapport les nécessités qu'impliquent la systémique de l'exploitation et le caractère fonctionnel ou non des aptitudes de son principal acteur considéré ici comme un processeur.

Si le productivisme tel un paradigme allié au fonctionnaliste apparaît ici dans toute son austérité, il permet pourtant de conclure sur une part au moins de la résilience de l'exploitant et de valider le modèle développé parce que les conditions de son application apparaissent bien respectées.

3.7 Quelques observations rencontrées dans la littérature scientifique à propos de la résilience des exploitations

Si les analyses et les données statistiques proposées ci-dessus tendent à valider le modèle proposé, une comparaison avec ce que la littérature scientifique développe à propos de la résilience des exploitations s'impose néanmoins avant de conclure. Un peu brutalement et en ce qui concerne quelques textes un peu anciens déjà peuvent être retenus les éléments suivants :

Quoiqu'ils privilégient plutôt l'adaptation des exploitations, c'est à dire des changements progressifs plus ou moins mûris sur les moyens et long termes, certains de ces textes présentent des comportements hybrides qui combinent résilience et changements adaptatifs, finalement une sorte d'élaboration dans la continuité des réactions de résilience. Il semble en première analyse que la récurrence des impacts ou l'augmentation d'une pression continue sur plusieurs années viennent à bout de la résilience du système telle qu'elle pouvait se présenter au moment de l'amorce des modifications de conditions d'exercice. A la croissance continue des exploitations déjà observée s'ajouterait donc une altération de la conception des systèmes débouchant sur des modifications structurelles ; le système aurait tendance à se fermer, à rechercher un contrôle plus soutenue des entrées en forme d'impact venant d'une direction donnée, plus largement ayant la même origine et une technicité plus affirmée pour lutter contre ces impacts, ou s'ouvrir. De cette fermeture ou cette ouverture naîtraient à terme des exploitations soit gérées en agriculture raisonnée, durable ou biologique, soit gérées au sein d'autres OTEX (d'autres cultures, espèces, variétés à plus forte valeur ajoutée) soit gérées en forme de système multifonctionnel (fréquemment agritouristique). Au cours de ces dynamiques qui se déroulent sur plusieurs années voire décennies, effet d'aubaine financière ou réglementaire et opportunisme technique apparaissent comme des moyens déterminants pour une transformation supposée durable. Par exemple :

- *Dans un texte publier en octobre 2011 P. Chevalier montre comment les exploitations de la République Tchèque qui ont survécu à la collectivisation, qui ont résulté du démantèlement des exploitations collectivisées puis ont supporté l'intégration européenne, soit se spécialisent soit font de l'agritourisme.*
- *Dans un texte publier en juillet 2011, Binimelis Sebastian J., Ordinas Garau A. et Maria Arrom Munar J. montrent comment les exploitations insulaires de Majorque changent au cours des premières décennies de l'intégration européenne et deviennent des exploitations à vocation agritouristique.*
- *En mai 2010 Laurent F. et Vieira Medeiros R. montrent au travers de témoignages directs comment des agriculteurs fédérés à terme en réseaux, se sont orientés vers l'agriculture raisonnée, durable, biologique ou de conservation. En effet, l'agriculture conventionnelle, qui occasionne divers désordres de plus en plus difficiles à corriger et finit par altérer les rendements des cultures et les qualités agronomiques des terroirs, a nécessité la mise en place de régulations par voie législative mais aussi un regain d'initiative de la part des exploitants. Ces régulations encadrent les pratiques incitant une meilleure prise en compte des vulnérabilités du système d'exploitation et finalement anticipent sur sa défaillance. En terme d'adaptation l'ensemble des dispositifs débouche en quelques années sur une organisation nouvelle de l'activité :*
    - *Exploitant sur 165 ha en grande culture : s'appuie sur l'optimisation technique et agronomique (agriculture raisonnée AR), développe une vigilance particulière à l'égard des marchés et des techniques. Oriente sa démarche vers une meilleure préservation de son système.*
    - *Exploitant sur 110 ha en élevage : procède à la même démarche que ci-dessus (AR) mais avec*

une approche raisonnée à propos du couvert végétal entretenu sur les parcelles (prairies)...
    - *Exploitant sur 20 ha en élevage : assorti sa démarche d'une coopération éthique internationale, à l'origine du réseau Cohérence (agriculture durable AD).*
    - *Exploitant sur 110 ha en élevage : modifie son assolement et ses pratiques, économie d'énergie, éthique dans la perspective de faire du bio à terme (AD).*
    - *Exploitant sur 17 ha en élevage : vient à l'agriculture biologique (AB) après avoir été en hors sol, s'appuie sur un assolement ad hoc lui permettant d'éviter le soja brésilien, engagement éthique.*
    - *Exploitant sur 70 ha en polyculture élevage : change de pratique pour le semis direct sur couvert végétal (agriculture de conservation AC).*
- *En 2011 Raveau A. montre que l'impact de la haute qualité environnementale (HVE) quand elle est intégrée sous forme d'exploitation débouche :*
    - *dans les exploitations « bovins lait », sur une préférence pour un cheptel dominant en vaches laitières (plutôt qu'à l'engraissement), un système fourrager (cf. ch4 phase 1) donc un moindre recours aux aliments concentrés ce qui a pour effet une meilleure valorisation et à terme l'augmentation du capital immobilisé ; sur des conséquences en terme de plus grande inertie au changement et de plus grande sensibilité à la versatilité du marché ;*
    - *dans les exploitations en céréales et oléoprotéagineux, sur une plus grande spécialisation et finalement une augmentation des immobilisations ; sur des conséquences évidemment identiques à celles observées en « bovins lait ».*
- *En 1989 C. Mesliand propose un regard sans compassion sur les crises agricoles supportées par les exploitants du Vaucluse entre la fin du XIXème et le début du XXème siècle. Qu'il s'agisse de la sériciculture, de la culture de la garance ou de la vigne, l'ouvrage montre qu'en quatre-vingts ans le paysage agricole a été totalement bouleversé. Sériciculture et culture de la garance disparaissent et tous les pieds de vigne autochtones sont remplacés par des pieds d'origine américaine. Maladies et importations d'Asie d'une part, progrès de la chimie d'autre part, phylloxera enfin, ont raison de presque toutes les réactions de résilience, qu'elles soient économiques, socio-professionnelles ou techniques (spéculation sur les prix, mobilisation de la mains d'œuvre familiale, renforcement des conditions sanitaires etc). Ce qui apparaît le plus curieux au long du texte est un acharnement des professionnels à tenter de conserver leurs exploitations telles qu'ils les imaginent après quelques années fastes... telle une forme d'inertie.*
- *En 2014, Coquil X., Béguin P. et Dedieu B. publient les résultats d'une observation de la transformation des exploitations conventionnelles (polyculture élevage) en systèmes gérés selon les principes de l'AB. Ce qui est particulièrement intéressant dans ce texte est que les auteurs mettent en œuvre l'analyse diachronique afin d'extraire de l'ensemble des faits agronomiques que les transformations sur les temps longs (une année) sont obtenues grâce à des transformations sur les temps courts. Les observations mettent ainsi en exergue un enchaînement de configurations qui confèrent aux systèmes des propriétés fonctionnelles différentes. Celles-ci sont obtenues par un changement de nature des liens structurels au sein du système et avec son environnement, par la modification des repères observés et des variables d'ajustement (intrants → effectif du troupeau).*
- *Dans leur texte publié en 2007 Hoffman et al. traitent des changements structurels qui interviennent dans les exploitations alpines entre 1980 et 2000. L'observation conduit à constater que la perspective dominante pour le secteur semble paradoxalement des tendances démographique et climatique, dépendante de la dynamique des marchés. Les réorganisations dans les espaces favorables à l'agriculture en sont la conséquence, la spécialisation apparaît comme un « pis-aller », la multifonctionnalité et la diversification des services comme une alternative.*

A première vue donc, il semble que ce soit le projet d'exploitation qui change. L'exploitant ne serait pas en question et seuls les processus intelligents influeraient de façon significative sur la conduite du système. Toutefois ce changement semble se faire dans trois directions qui impliquent l'exploitant différemment :

- L'exploitant concepteur se réorganise sans pour autant se donner une autre place que celle qu'il occupe déjà notamment au cours des processus de résilience ; il privilégie l'amélioration technique et a tendance à adoucir cette place en visant une meilleure prise en compte des potentialités de

son système. C'est là semble-t-il la tendance générale.

- Par l'agritourisme par contre il tend à se réinscrire dans l'exploitation en tant que part de la capacité productive. Inscription qui était la sienne quand le rendement des cultures dépendait directement de ces aptitudes physiques. La capacité d'accueil dépend en quelque sorte du service qui l'accompagne. C'est une particularité qui sonne comme « un retour en arrière » quand les structures de l'exploitation devaient s'interposer avec l'environnement et le préserver définitivement de toute exposition excessive.
- Enfin, l'avant dernier texte tranche en montrant qu'un projet en devenir et non déterminé par des objectifs soient-ils idéaux peut affecter le lien de l'exploitant avec son outil de travail. Ces exploitants apparemment ultra minoritaires verraient la résilience de leur système et par conséquent leur exposition au risque changer ; il suggère une trajectoire pour les exploitations inhérente à la prise en compte de faibles modifications qui par accumulation conduisent progressivement semble-t-il à des changements structurels non planifiés dès le départ.

3.8 La résilience de l'outil de travail comme résilience de l'exploitation

L'analyse poursuivie dans ce travail d'étude tend à préciser la place de l'exploitant en tant que processeur du système « derrière » l'ensemble de processeurs qui représentent son outil de travail. C'est là en quelque sorte le constat du résultat des progrès techniques appliqués à la production de denrées en Europe et plus particulièrement en France.

Il n'appartient plus à la capacité productive et de ce fait justifie sa non prise en compte dans le phénomène productif *in situ,* dans les processus modélisés de l'activité du système et quantitativement au côté des actifs comptables du bilan.

En ce qui concerne les processus de résilience, en ce qu'il est force d'amortissement de la mobilisation de l'exploitation, il peut là aussi être considéré comme « extérieur ». Certes exposé au risque physique, l'exploitant, sa résilience et ses répercutions sur le fonctionnement global de l'exploitation peuvent être importants pour son devenir, ils ne paraissent pas pour autant nécessiter une réintroduction au sein de la capacité productive *a fortiori* au titre de la prise en compte d'un destin fatal pour celle-ci. Seule pondération à ce diagnostic plutôt radical, l'exploitant aurait une place un peu particulière dans le développement de certaines déclinaisons modernes et diversifiées du système introduisant la notion de service dans le catalogue des productions (multifonctionnalité, agritourisme). Cette dérive mériterait donc d'être éclairée par un ensemble d'études complémentaires.

L'analyse montre ensuite que l'exploitant peut être exposé à un « risque intellectuel » ; sa résilience psychologique peut donc être soumise à rude épreuve. Arguant de l'anomie du paradigme capitaliste au regard du paradigme productiviste adopté pour le travail de modélisation notamment, il semble bien que sa « force morale », entamée, puisse altérer l'efficacité des processus proactifs et intelligents. Toutefois, il semble bien que seuls l'auto-organisation sinon de l'auto-finalisation peuvent remettre en question le projet dans sa globalité et que cette mise en question est plutôt abstraite ; il n'y a donc pas ici encore nécessité de réintroduction de l'exploitant dans la capacité productive...

La logique du raisonnement paraît imparable ici et la validation du modèle ne serait donc assortie que de quelques restrictions interprétatives. Pourtant l'adoption d'un point de vue général mais réaliste doit inciter à la prudence sur cette conclusion.

En effet, un retour soit-il rapide sur certaines voies de recherche montre qu'il faut impérativement éviter les amalgames intempestifs et ré-envisager en quelques sorte les niveaux d'intégration de l'activité agricole et d'élevage dans l'économie pour comprendre la résilience des exploitations :

- L'analyse des capabilités (Lallau et al. etc.) relatives à l'exploitation tel un aspect ontologique du « métier d'homme » implique l'exploitant profondément.
- A l'opposé le projet capitaliste qui fait de la production de denrées un prétexte pour profiter du rendement du capital qui salarie l'exploitant le désengage presque totalement.
- Entre ces deux positions, le productivisme et sa disjonction entre résilience de l'exploitation et d'un homme ou d'une femme passagèrement exploitant et investi socialement dans la production de

denrées dont dépend une population impose une implication en quelque sorte intermédiaire...

Le modèle est donc bien valide pour les deux dernières conceptions de l'activité agricole mais en toute prudence pas pour la première ; ce qui rejoint les restrictions imposées par l'introduction des services dans l'activité productive.

Quantitativement, les résultats fournis par les calculs statistiques puis opérés avec le modèle périodique de l'onde stationnaire restent pertinents sur l'échantillon sélectionné.

3.9 Conclusion

Cette étude visait la validation du modèle continu présenté en chapitre un de ce compte rendu. Elle nécessitait par conséquent l'examen soit-il succinct de la place d'un homme ou d'une femme en tant que processeur et de sa résilience au sein du système dont la réalité concrète *in situ* prend la forme d'une exploitation agricole. Pour ce faire elle se devait de s'attarder sur une lecture productiviste, des liens entre l'exploitant et son outil de travail, laissée de côté jusque là.

Au terme des investigations, il s'avère qu'une résilience de l'exploitant est à prendre en compte au même titre qu'une résilience des autres constituants du système est à prendre en compte pour évaluer une résilience élargie des exploitations. Toutefois, relativement à la façon dont le problème est posé, c'est à dire en ce qui concerne la pérennité de l'activité productive, il semble bien que si la résilience de l'exploitant doit être prise en compte, elle ne le doit que qualitativement dans les exploitations modernes et exclusivement tournées vers la production de denrées. En effet, tant qu'il n'est pas impliqué directement dans la capacité productive de l'exploitation, l'exploitant n'a pas à être quantifié pour proposer un résultat fiable. Et *des exploitants interrogés sur un forum internet* pour la réalisation de ce travail en 2018, *et qui s'accordaient à réduire la résilience de leur outil de travail à un « matelas de billets » pourront se convaincre* qu'ils n'avaient donc pas tort. Par l'expérience probablement, ils avaient intuitivement acquis la certitude de ne pas être directement exposés.

Dans d'autres situations, notamment celles dans lesquelles les aptitudes physiques de l'exploitant conditionnent le résultats de l'activité productive, il semble que l'examen de ce qu'il faudrait qualifier d'archaïsme soit déterminant pour comprendre la résilience de l'exploitation agricole et tenter d'opérer une estimation quantitative.

Si modestes soient-ils les résultats de cette étude sont loin d'être négligeables, en effet ils confortent les positions déjà acquises et sont en mesure d'introduire un grande diversités des situations humaines qui découlent de la production de denrées.

10/02/2025

4 La résilience en perspective, morphogenèse de l'exploitation

4.1 Préambule pour un ultime questionnement

La question première ici de la mise en évidence et de la caractérisation du processus de résilience des exploitations s'est posée notamment dans la mesure d'une hypothèse de propagation de contrainte consubstantielle d'une répartition de charges dans le système due aux impacts supportés (aspect physique développé pour l'agronomie dans le premier programme de recherche). Et pour être soutenue dans un formalisme systémique cette hypothèse a nécessité une traduction statistique en terme de chemins de propagation et de quantification des états remarquables du système en cours d'exercice aux conséquences évaluées en terme de pérennité structurelle sans déboucher sur des conclusions aussi parfaites qu'espérer. Un deuxième programme a donc été lancé pour établir un modèle continu de la dynamique support du processus.

Aujourd'hui, les outils statistiques élaborés permettent :

- de formaliser des causalités raisonnables pour une systémique de la résilience de telle manière que

les corrélations des variables représentatives des processeurs (les structures) constitutifs du système déterminent des interactions probables et finalement un ordre des choses pour la résilience, une mise en œuvre ayant sens agronomique,
- d'établir une cinématique des états du système autour de l'exercice,
- et de fournir des informations sur la filiation des profils représentatifs de la structure processorielle d'un système envisagé aux années n et n+x.

Quant au modèle continu, il permet d'établir une représentation du processus telle l'expression de la résilience, sa structure et sa stabilité quand il est décrit comme une dynamique ; cette dernière étant définie par les points critiques de sa topologie et les caractéristiques « évolutives » des intervalles de valeurs (continus) encadrés par ces points telles des temporalités d'un déroulement.

L'interprétation des résultats étant acquise par l'incomplétude et la cohérence du raisonnement en ce qu'il est disciplinaire, agronomique, d'une part et conduit à l'aide des matrices génératives d'analyse inhérentes au formalisme systémique tel un ensemble de propositions d'autre part.

Des outils formalisant une dynamique locale (la résilience) et ses conséquences apparentes (la stabilité des exploitations sur plusieurs années) existent donc, mais les résultats qu'ils proposent apparaissent bien trop centrés sur la résilience pour rassurer quand à la stabilité de l'exploitation seule vrai réponse à la question de la sécurité alimentaire. Notamment l'idée d'une morphogenèse à matérialisation scandée, qui serait le véritable moteur de cette stabilité, conséquence interprétative de l'établissement des conditions de l'émergence du modèle continu, impliquerait pour envisager cette stabilité, de mettre en perspective cette résilience au sein de la dynamique globale de l'exploitation... Il ne s'agirait plus donc, de la connaître pour elle-même avec une focalisation sur ses aspects « par chance » positifs, mais en ce qu'elle acquiert une fonction technico-économique dans l'exploitation.

Pour ce faire, le compte rendu 6.4 du programme de recherche précédent propose sommairement dans la présentation de sa dernière étude, de faire cette mise en perspective en ré-situant la résilience au sein d'une trajectoire de l'exploitation (elle évolue dans ses dimensions et dans les modalités de sa mise en œuvre malgré le déterminisme ici supposé de la résilience) motivée d'une part par le projet de l'exploitant (projet économique certes mais surtout projet alimentaire) et conditionnée d'autre part par le potentiel naturel d'un site (conditions à même de générer une production primaire voire secondaire susceptible de devenir des denrées consommables). Car si la résilience suppose une résultante en termes inductifs de stabilité (des installations *in situ*) inhérente à une limitation de la casse dans les systèmes soumis à l'aléa, une réponse souhaitée plus complète doit envisagée les deux dynamiques qui lui sont complémentaires dans la construction et son utilisation d'une installation technico-économique qui semble dans sa globalité seule assurer vraiment sa stabilité structurelle.

Dès lors et dans le but de conclure ce travail la question devient : Dans quelle mesure la résilience exprimée une année influence l'avenir de l'exploitation et dans quelle mesure les exploitations renouvelées maintiennent une performance convenable de la résilience ? Et finalement, si la résilience n'est pas un moteur complètement déterminant de stabilité, comment se construit durablement sous contrainte, il faut le rappeler, une exploitation présentant des états structurellement stables gages de sa pérennité par articulation d'un projet avec la résilience d'une entité matérialisée installée sur un site privilégié de par son potentiel productif ?

4.2 Méthode, topologie et bassins d'attractions

Les résultats acquis, notamment statistiques, traitent pour l'essentiel la question de la résilience et la mettent en relation directe avec la stabilité de la structure de l'exploitation. Sa mise en perspective grâce à une articulation entre production et résilience d'une part et investissement et résilience d'autre part est néanmoins très discrète (interprétation qualitative telles : la production impacte les matériels ou, les sommes engagées au maintien du système grève la capacité d'autofinancement) : La description et la mesure du processus, de la dynamique qui fait son support, voire du phénomène concret observable qui le justifie était en quelque sorte prioritaire. Pourtant, au terme des investigations, l'analyse structurelle entreprise pour mettre au point un modèle continu et celui-ci suggère que cette perspective peut donner

un aperçu non plus du seul déroulement de la résilience mais de son incidence dans une morphogenèse soit-elle conditionnelle. Il serait donc effectivement possible de mieux connaître la résilience en précisant le cadre de son expression.

Or, le caractère plus ou moins déterministe des dynamiques qui fondent l'exploitation semble se révéler de par la prédominance des aspects mécaniques du système... Qui, faute d'éclairer l'aléa tel un ensemble d'impensés admis dans une théorie, supposent néanmoins que le problème possède une structure générale. Car, qui dit mécanique renvoie à un ensemble de méthodes descriptives et de paramètres de mesure qui peuvent être mobilisés en l'occurrence pour comprendre le devenir de l'exploitation et le poids relatif de la résilience dans celui-ci. Équilibre, force et point d'application d'une force, propagation dans un système matériel etc. sont plutôt bien connus (surtout dans leur modélisation simplifiée développée ici). Dès lors une trajectoire calée sur des réalités concrètes, telle que l'évolution des valeurs d'un actif productif liées à des niveaux de production la présente, est envisageable et peut être considérée d'une part comme conduisant à une « taille critique » de celui-ci et de le diagnostiquer comme le support suffisant d'un projet alors viable et d'autre part comme un ensemble d'errements autour d'une capacité en mesure de maintenir la performance productive souhaitée et souhaitable...

Ce constat permet donc d'envisager et les liens entre les trois dynamiques à incidence matérielle du système et ce système, l'exploitation en général telle qu'elle suivrait une trajectoire. Néanmoins pour ce faire les contraintes réputées la conditionner, la motiver, justifier son efficience doivent être envisagées en ce qu'elles seraient alors à l'origine de cette trajectoire et permettraient de construire l'espace dans lequel elle sera placée : L'exploitation a pour raison d'être la satisfaction des besoins alimentaires d'une population (l'Homme pour sa survie doit se nourrir), pour cela elle doit autant que possible profiter de fonctions de production plus ou moins stables naturelles inhérentes aux sites exploités ou les artificialiser. Aujourd'hui cette artificialisation conduit par intégration à matérialiser des processeurs essentiels en terme de capacité (contenance *a minima*) qui se posent à terme telle un système productif modélisable en ce que ses processus sont conduits par des lois bio-physico-chimique (*a priori*) stables. Et dès lors en introduisant la notion d'attracteur et de bassin d'attraction en mesure de formaliser l'espace dans lequel se déroule cette trajectoire ; la topologie offrirait ici un outil capable d'approfondir l'étude de l'exploitation sur ce point en donnant du sens à son évolution et à sa tendance apparente à se stabiliser dans une structures séculaires...

La présente étude vise donc à examiner un fonctionnement global sous contraintes grâce à cet outil afin d'en tirer des conclusions relatives aux stabilité et résilience du système, rassurante quand à la sécurité alimentaire que cela induirait. Trois parties peuvent être proposées en terme de contenu ; la première, analytique, la seconde, de calcul et de représentation graphique, la troisième, de synthèse critique autour des résultats obtenus.

4.3 Retour sur l'analyse systémique et topologique, contraintes pour l'exploitation

Compte tenu des études statistiques, des liens indirect (impacts) et direct (performance productive) des processus de l'activité avec ceux de la régulation et de la pérennité des exploitations (maintien de la structure), puis topologiques des dynamiques fonctionnelles de production, de résilience et d'investissement, à l'origine et ensemble d'un fonctionnement (finalement un comportement proprement humain impliquant la morphogenèse d'un outil), la systémique suivante, qui étoffe celle qui a déjà été mise au point dans les travaux précédents, peut être proposée :

Cette systémique ne comporte pas de schéma fruit d'un préalable appuyé sur des éléments qualitatifs en nombre, elle ne dresse que les matrices génératives d'analyses qui peuvent en découler. De plus, elle se passe de l'étape de la quantification statistique visant à établir la pertinence du schéma pour proposer directement l'utilisation de modèles continus combinés susceptibles d'être représenter dans l'espace topologique. Elle conduit donc les deux théories, exploitées dans les deux programmes successifs de recherche entrepris et qui permettent une mise en évidence efficace de la résilience, à se compléter dans une simplification quelque peu excessive qui nécessite de comprendre que cela n'est possible que parce que des résultats fournis par l'une et l'autre sont acquis.

X/Y	Activité (Production)	Régulation (résilience)	Auto-org. (Investissements)
Activité (Production)	-	Régule	Performe
Régulation (résilience)	Implique	Entretien	Diminue
Auto-org. (Investissements)	-	Implique	-
Exploitation (tel l'outil de travail)	Impacte	mobilise	Pérennise

Tableau 5 : Lien et sens des processus de l'exploitation à conséquences matérielles (rappel synthétique)

X/Y	Activité (Production)	Régulation (résilience)	Auto-org. (Investissements)
Activité (Production)	-	g(x) / f(x) = PRDn	h(x) / f(x) ↗ PRDmax
Régulation (résilience)	f(x) => g(x)	g(x) = AIn+1	h(x) / g(xn+1)/xn+1 ≤ g(xn)/xn
Auto-org. (Investissements)	-	g(x) => h(x)	-
Exploitation (tel l'outil de travail)	AIn	AIn ≥ AIn+1	AIn ≤ AIn+1

Tableau 6 : Aspect fonctionnel du lien des processus à incidence matérielle altérant la valeur d'un actif immobilisé AI investi dans une production réelle de denrées PRD (AI et PRD en euro)

Et compte tenu des nécessités pour ce travail et de la définition topologique des attracteurs et des bassins d'attraction (inspirée par la définition de R. Thom dans « Stabilité structurelle et morphogenèse »)...

Pour une dynamique définie par un champ de vecteurs et une variété de l'espace topologique, un attracteur est un ensemble invariant de solutions pour cette dynamique qui présente les propriétés suivantes :

- Il existe un ouvert, voisinage invariant de l'attracteur, son bassin d'attraction, tel que pour toute valeur de ce voisinage, la dynamique qui l'anime admet l'attracteur comme ensemble ω-limite.
- Toute solution qui résulte de la dynamique qui anime un point et qui admet un ensemble α-limite dans l'attracteur est dans l'attracteur.
- L'attracteur est « indécomposable », c'est à dire que pour toute solution à la dynamique initiée par un champ de vecteur voisin du champ examiné d'un point caractérisé par la même variété, il existe un homéomorphisme qui renvoie à ce champ.

…Cette systémique complexifiée des contraintes que supporte le système peut être formalisée comme suit :

X/Y	Besoins alimentaires	Matérialisation	Fonction stable
Activité (Production)	Finalise	Maximise	Standardise
Régulation (résilience)	-	Normalise	Opérationnalise
Auto-org. (Investissements)	Impose	Formalise	Régularise
Exploitation (tel l'outil de travail)	Motive	Calibre	Fiabilise

Tableau 7 : Lien contraintes – processus qui motivent et sur-déterminent l'exploitation

X/Y	Besoins alimentaires	Matérialisation	Fonction stable
Activité (Production)	f(x) ↗ PRDn	0	f(x) / PRDn ↗ PRDmax
Régulation (résilience)	-	↗ 0	g(x) / AIn+1 ↗ AIn
Auto-org. (Investissements)	h(x) ↗ AIn	h(x) / AIn+1 ↗ AIn	h(x) / AIn+1 ↘ AIn
Exploitation (tel l'outil de travail)	Bassin d'attraction site	Bassin conjoncturel	Bassin projet

Tableau 8 : Aspect fonctionnel des Liens contraintes processus à incidence matérielle (AI et PRD en euro)

Où ces fonctions sont posées dans l'espace fonctionnel correspondant à l'espace topologique dans lequel les ensembles EXd ou EXp sont définis (cf. compte rendu précédent de recherche) et qui peuvent être exploités quantitativement à l'aide d'une algèbre sur le semi anneau D+ (ou l'anneau D selon les besoins, avec traitement préalable des éléments à valeur symbolique tel Pi etc).

Où les attracteurs sont définis par le remplacement par des égalités, des flèches qui expriment les tendances que suit l'exploitation du fait de l'influence des bassins d'attraction auxquels elle est confrontée.

X/Y	Besoins alimentaires	Matérialisation	Fonction stable
Activité (Production)	PRDn	AIn = AIn	f(x) / lim f(x) = PRDmax
Régulation (résilience)	-	AIn+1 ≤ AIn	g(x) / lim g(x) = AIn
Auto-org. (Investissements)	AIn (initial)	AIn+1 ≥ AIn	h(x) / lim h(x) = AIn
Exploitation (tel l'outil de travail)	Installation	Morphogenèse	Projet

Tableau 9 : Récapitulatif concernant l'aspect fonctionnel des Liens contraintes processus (AI et PRD en euro)

Cette systémique quoique réduite par son formalisme, synthétise bien ce qui a été mis en évidence au cours des deux programmes qui visaient une modélisation de la résilience. Elle fait état :

- Du développement de l'hypothèse anthropologique dans ses conclusions,
- des processus à incidence matérielle dans le système et du sens qu'ils prennent dans une interprétation agronomique du fonctionnement de l'exploitation,
- des dynamiques f, g et h qui les rendent fonctionnels,
- de leurs tendances et implications en terme d'égalités (notamment la croissance qui n'est pas forcément recherchée, mais est une solution rédhibitoire compte tenu des contraintes envisagées d'une part et de la façon dont le problème est posé d'autre part : L'exploitation ne peut ou ne pourrait se construire que progressivement et compte tenu des risques de casse inhérent au caractère aléatoire de la variation des conditions d'existence de l'exploitation),
- en filigrane des aléas d'origine externe,
- d'une trajectoire en terme de valeur d'un actif ayant sens par spéculation agricole entreprise,
- du jeu de contraintes applicables au système,
- enfin des bassins d'attractions et des attracteurs inhérents à l'existence de ces contraintes et qui conditionnent la trajectoire de l'exploitation.

Et permet de considérer que dans la problématique :

- L'outil de travail d'une part et plus globalement l'exploitation (telle la modalité d'une interaction de l'Homme avec son environnement) d'autre part peuvent voir leurs aptitudes (aspect qualitatif développé initialement) traduites en des fonctions qui les opérationnalisent.
- Paradoxalement, les impacts d'origine externe autres que ceux occasionnés par la production (*a priori* maîtrisés) et qui relèvent de l'aléa peuvent donc être signalés par la théorie proposée. L'impensé peut être entraperçu « de l'intérieur ».
- Les incidences purement financières du marché sont largement oblitérées par une approche dite d'économie réelle et renvoyées au rôle de contingence (quoiqu'en suggère le paradigme capitaliste plus ou moins en conflit avec le productivisme privilégié dans ce travail).
- Une insondable complexité détectée par les approches qualitatives initiales peut être court-circuitées dans une simplicité déconcertante voire heurtante.

(Le système ouvert est en mesure d'admettre, marginalement au moins, des flux de l'environnement).

4.4 Discussion à propos des attracteurs

Réalité et codification mathématique apparaissent ici pouvoir se rejoindre :

- L'attracteur, principal en quelque sorte, qui définit les caractéristiques de l'espace topologique (dans lequel se retrouve placer l'exploitation) apparaît être celui dit du site (du terroir). L'attracteur

suppose quantitativement une valeur de production de denrées accessibles maximale et, l'installation acquise, une valeur réduite de l'investissement combinée qui maintient cet installation (qui net tend vers 0). Du point de vue agronomique, de façon triviale en quelque sorte, ce « paradis » est induit par une dynamique (bien connue et non abordé dans ce travail) des transferts d'énergie chimique rendus par le fait alimentaire régulé et entretenu dans la nature et qui déboucherait sur la sédentarisation (investissement d'un site, ici d'un territoire en ce qu'il devient opérationnel) : De par l'installation, l'exploitation va de fait se placer dans le bassin d'attraction. De par la modernité des exploitations, dans ce bassin, l'exploitation procède des vertus de l'économie qui relativisent l'investissement au point de le rendre nul tout en maintenant l'intégration du facteur progrès qui doit conduire à une production maximale quand elle n'est pas acquise d'entrée. Dans les calculs sur l'échantillon de référence, l'attracteur ne peut être réduit à un point qu'implicitement, mais l'atteinte de performances supérieures à toute les autres obtenues lors de spéculations successives doitt de proche en proche pouvoir induire une trajectoire de performation de l'activité dans le bassin d'attraction. Le bassin apparaît bien comme un voisinage de l'attracteur.

- De par la structure mathématique mise en évidence, le processus de résilience admet un attracteur ayant efficacité quantitative et selon, structurelle dans la réalité (analyses, énergétique suggérée et agronomique développée dans ce travail). En effet, de par les conditions de sa réalisation (qui impliquent une mobilisation contenue amortie du système), le processus, quand il est dit régulier, renvoie immanquablement à l'état initial du système. Les processus catastrophiques sont pour leur part compensés sous condition (de faisabilité par un investissement *a posteriori*) au point de renvoyer aussi et *a minima* à l'état initial. Et cet état quantifiable correspond agronomiquement à une capacité productive bien réelle et bien organisée dont la stabilité souhaitée peut être rendue par deux valeurs nulles. Par conséquent, ici aussi les calculs faisables doivent renvoyer à un ensemble de valeurs acquisent de proche en proche *in situ* ; une trajectoire dans le bassin d'attraction. L'attracteur et son bassin ne semblent pas, ici et de prime abord, agir sur l'espace topologique dans lequel est placée l'exploitation ; ils ne sont en effet opérant qu'en « interne » et du fait des propriétés intrinsèques de celle-ci (qu'elle soit placée dans le vide ou sur terre, l'exploitation voit la résilience s'exprimer de toute façon dans le cas d'un impact). Le bassin apparaît bien comme un voisinage de l'attracteur en forme de valeur minimale explicite.
- L'attracteur projet (ou son analogue [?]) est initié par la stabilité sous condition des fonctions f, g et h dans la nature qui expriment toutes trois des limites de performances. Or ces fonctions se combinent deux à deux dans l'interaction homme-milieu, f et h puis g et h, enfin f et g implicitement, telle une synthèse des deux premiers attracteurs. L'attracteur (adéquation entre effort et rapport, ontologique chez l'exploitant [?]) pourrait donc être rendu par deux valeurs nulles de variation de la production et de la capacité productive représentée par l'actif de l'exploitation. Agronomiquement il est celui qui résulte d'une préparation soucieuse de faisabilité, en œuvre par la réalisation de l'étude préalable à l'installation mentionnée plus haut mais surtout spéculation par spéculation dans la prévisions des objectifs de l'exercice et des investissements. Il est indépendant mais non disjoint de la réalité matérielle repérable *in situ*. Il formalise « sur le papier » la combinatoire pour une satiété obtenue à moindre coût (matériel et financier mais *a priori* biologique) entre deux récoltes grâce à une production susceptible d'être maximisée issue d'un support qui peut être stabilisé et ne nécessitant pour cela que des investissements décroissants, à terme nuls. De la même manière que précédemment la trajectoire dans le bassin peut être rendue par des valeurs acquisent progressivement par l'exploitation au cours des spéculations successives.

Ceci étant, il s'avère que les fonctions réputées stables compte tenu d'une échelle de temps ramassée dans la nature (peu ou prou une vingtaine d'année pour l'échantillon d'exploitations en référence) ne le sont pas toujours agronomiquement l'unité productive installée (compte rendu relatif à l'établissement d'un modèle continu pour la résilience), que même quand elle est viable, voire rentable, celle-ci reste en tendance et sous condition de plasticité (proportion variable des actifs financiers et matériels due aux scansions d'investissement) conduite à une matérialisation croissante telle une réponse stéréotypée à la précarité. Il doit donc résulter d'une étude statistique de la réalité des distorsions sensibles des résultats avec la théorie.

La parenthèse énergétique ouverte en plein biais matérialiste de perception et de construction des réalités n'a rien d'anodin. Elle serait une piste sérieuse à suivre pour approfondir la connaissance de la résilience. Elle peut néanmoins être refermée temporairement en ce que l'ensemble des aspects de la problématique présentée ici est suffisamment renseigné... Quelques calculs peuvent donc être entrepris sans plus de préalables pour répondre aux questions formulées plus haut.

4.5 Cinématique de l'exploitation compte tenu des attracteurs, trajectoire

Il s'agit ici d'envisager le devenir de l'exploitation dans son ensemble compte tenu des attracteurs qui pour l'un d'entre eux lui donne du sens ou pour les deux autres contraignent objectivement son action de telle façon qu'un ensemble de résultats obtenus le plus simplement possible permet de le formaliser comme une trajectoire et finalement de proposer quelques explications pour la résilience et plus largement l'exploitation en tant que comportement. La trajectoire est ici un terme directement dépendant de la notion topologique d'attracteur ; elle pourrait être un attracteur ; elle est celle de la sédentarité « productive » exprimée à travers ses dehors matérialistes grossièrement représentés par trois fonctions essentielles.

Le recours à des méthodes analytiques pour un calcul seraient souhaitable à une modélisation des attracteurs. Elle sont compliquées à appliquées parce que la fonction de production n'est qu'entre-aperçue à travers la mise en œuvre d'un actif productif complémentaire de l'actif mobilisé dans la résilience. Par contre, une étude statistique sur la base de l'échantillon défini pour les travaux précédents, très faisable, peut permettre de se forger une conviction appuyée sur des résultats fiables parce qu'ancrés sur une réalité observable et rapportée d'une part par les données, d'autre part par les graphiques permis par la topologie.

4.5.1 Attracteur site, son bassin d'attraction, l'installation de l'exploitation

Le premier des liens fonctionnels décrit par la systémique des contraintes qui conditionnent l'exploitation plus haut relève de l'intérêt d'exploiter (l'interaction écosystémique efficace de l'Homme avec son milieu). Il motive aujourd'hui encore l'installation (sédentaire). Il permet de relier les évolutions des niveaux de production et d'investissement. La production, en tant que processus biologique extérieur au système qui le conditionne à terme, n'est accessible que par investissement d'un site puis l'investissement sur un site qui performe ce dernier artificiellement et l'entretien d'une spéculation sur l'autre.

L'investissement d'un site étant considéré comme acquis par l'installation, l'examen du lien fonctionnel en question conduit statistiquement à considérer l'évolution des niveaux de production et d'investissement tel qu'il en découlerait deux cas principaux :

- Le premier de recherche de viabilité ou de rentabilité améliorée ; il s'agirait de « trouver » le bon calibrage du système, ses dimensions compte tenu d'une organisation, de telle façon que la production est maximale et l'investissement réduit. Une trajectoire explicite dans le bassin d'attraction serait pour la production tendanciellement croissante dans le meilleur des cas.
- Le second simplement d'exploitation du site investi, le calibrage optimum du système étant considéré comme atteint. Une trajectoire explicite dans le bassin d'attraction serait erratique et tournant sur elle même apparemment autour de l'attracteur soit-il implicite quantitativement.

Statistiquement donc, l'examen des calculs faisables sur l'échantillon d'exploitations en référence dans ce travail donnent les résultats suivants (avec AI = Actif immobilisé, InvNet = investissement-provision, Inv. Restreints = 0 si InvNet ≤ 0 et PRD Production réelle de denrée [année 2000 absente des graphiques]) :

1142 exploitations	PRD 2000	PRD 2000-2017	AI 2000	AI 2000-2017	InvNet 17 ans
Moyenne	169461	214474	201195	267464	11931
Maximum	1942453	5953034	1255391	5872751	3545138
Minimum	10352	0	5119	0	-213789
Médiane	130219	161970	166335	213964	-1310

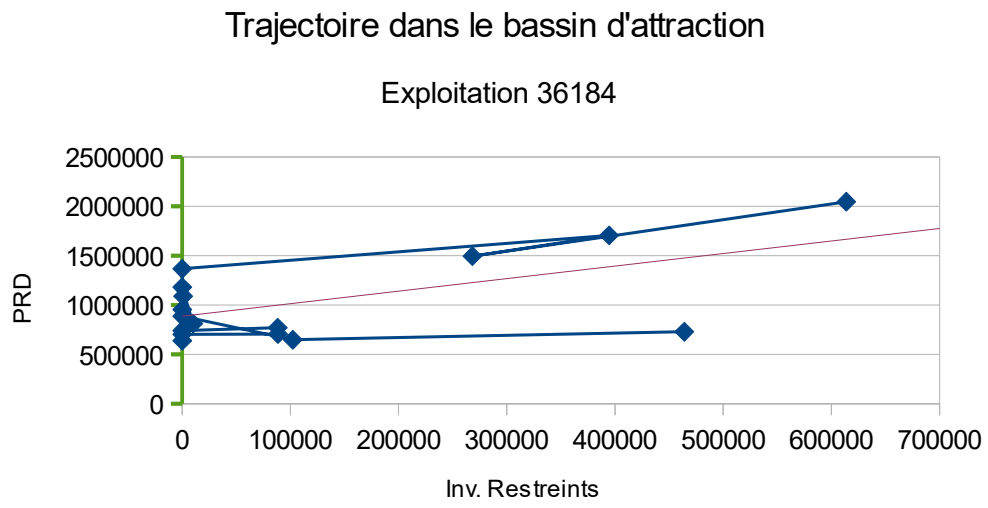
Tableau 10 : Situation initiale à l'installation (assimilable à t0 de l'observation) et développement

Entre 2000 et 2017, 884 exploitations améliorent leur niveau de production et 780 présentent un actif en croissance ; 258 exploitations paraissent en perte de vitesse et 780 seraient donc plus ou moins en recherche de rentabilité améliorée. Les résultats du tableau 10 montrent que l'investissement net moyen par année (investissements bruts – provisions défiscalisées) serait proche de 4,5% de l'actif. Dans le détail, amélioration de la production et réduction de l'investissement présentent les résultats suivants :

	d(PRD) ≥ 0	InvNet/AI Moy ≤ 10%	InvNet/AI Moy. ≤ 5%	InvNet/AI Moy. ≤ 1%
Effectif	884	1076	689	218
% de 1142 ex	77,41%	94,22%	60,33%	19,09%

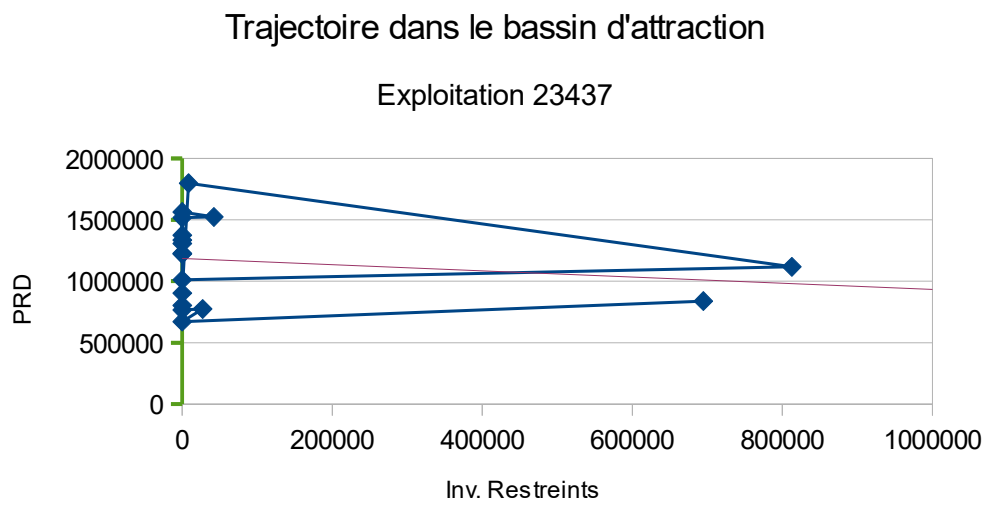
Tableau 11 : Variations 2000-2017 des productions, actifs et investissements nets moyens par exploitation

Dès lors, il semble bien que l'occupation du bassin d'attraction dit du site par les exploitations, tel qu'il peut être formalisé par l'axe des productions (InvNet = 0), prend en terme de trajectoire la tournure suivante :



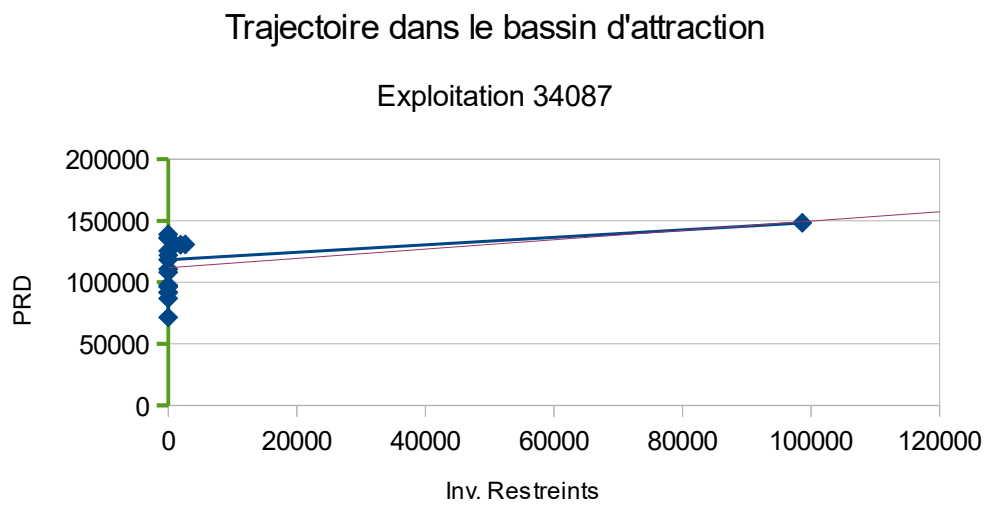
Graphique 2 : Cas 1 ; ex id : 36184, OTEX : 3500, d(PRD) ≥ 0, InvNet/AI Moy > 10%, choisie pour sa typicité

L'exploitation montre une trajectoire interprétée qui progresse. La production accessible augmente, les investissements aussi, l'exploitant recherche une taille critique dite de viabilité ou de rentabilité maximale en s'éloignant nettement de son attracteur au final.



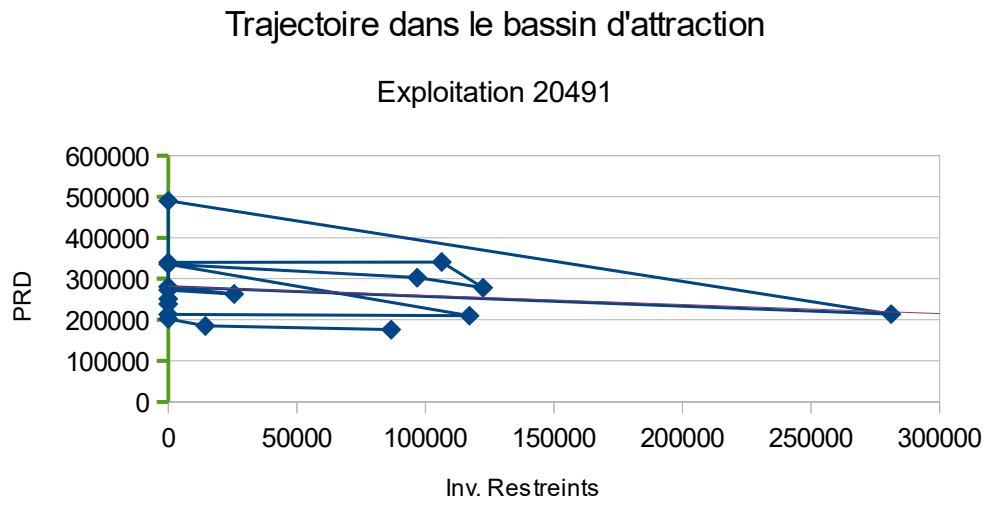
Graphique 3 : Cas 1 ; ex id : 2437, OTEX : 6184-5100, d(PRD) ≥ 0, InvNet/AI Moy > 10%, typique

Le changement d'OTEX implique, à partir d'une trajectoire qui serait autour d'une position supposée de l'attracteur, de gros investissements permettant d'atteindre une autre position avec net gain de production ; le choix de culture apparaît important ici. La deuxième « errance » est bien inscrite dans le bassin.



Graphique 4 : Cas 2 ; ex id : 34087, OTEX : 5100, d(PRD) ≥ 0, InvNet/AI Moy < 1%, choisie pour sa typicité

L'exploitation montre une trajectoire interprétée qui progresse globalement quoique l'actif régresse de façon excessive. Cette trajectoire est parfaitement inscrite dans le bassin. La rentabilité serait acquise.



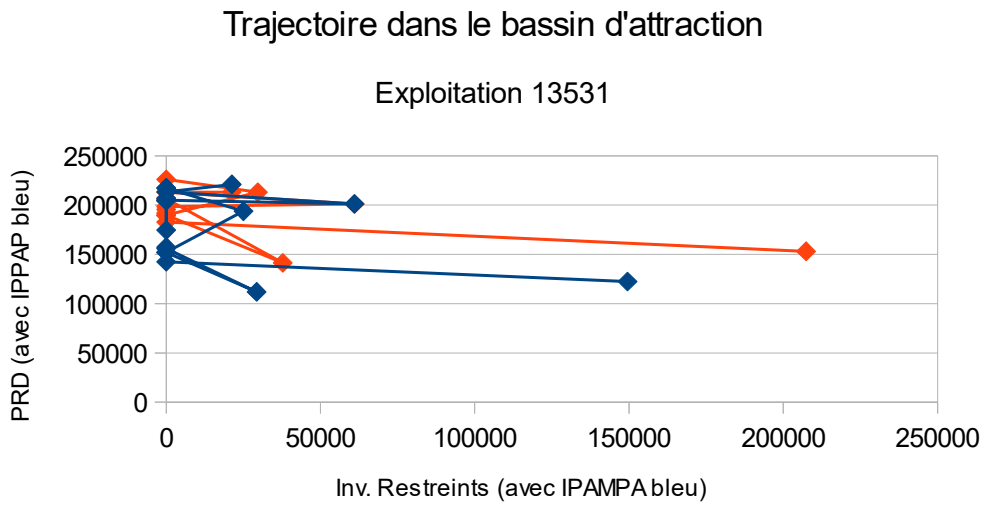
Graphique 5 : Cas 2 ; ex id : 20491, OTEX : 1500, d(PRD) < 0, InvNet/AI Moy > 10%, atypique

Cette exploitation sort plus fréquemment que les autres et de façon importante de son bassin d'attraction sans présenter une stratégie rationnelle, la production régresse. Des difficultés sont à craindre *in situ*.

Dans le cas d'une trajectoire fermée, l'attracteur serait donc défini par l'intersection avec l'axe des y de la trajectoire. Dans le cas d'une trajectoire ouverte, l'attracteur serait à atteindre. Dans le cas d'une trajectoire fermée, l'ensemble ω-limite serait défini par l'attracteur et α-limite serait défini par l'axe des y que représente ici la droite verticale verte.

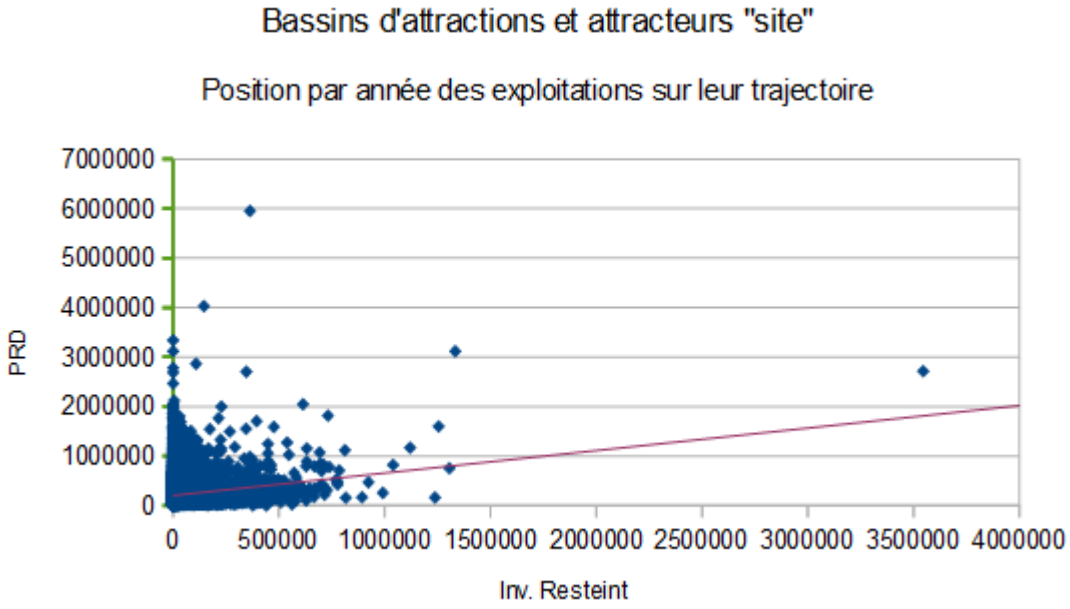
En ce qui concerne le caractère indécomposable de l'attracteur, il s'avère qu'une approche statistique rapide à l'aide de l'IPPAP et de l'IPAMPA (indices INSEE des prix influençant la valorisation de l'exploitation) et pour des champs de vecteurs pris en compte la même année (impacts diffus du marché telle la dynamique sur la variété définie implicitement dans ce problème et réduction de celle qui est utilisée au long du travail précédent) montre que toutes les exploitations ne sont pas recevables (196 ex). Les graphiques divergent

donc du fait de l'IPPAP (qui implique plus d'un facteur à l'homéomorphisme) ; l'indécomposabilité peut être admise avec un centrage de la production et des investissements sur leurs moyennes respectives :



Graphique 6 : Cas 2 ; ex id : 13531, OTEX : 3500, d(PRD) ≥ 0, InvNet/AI Moy < 5%, contre exemple

Un graphique général présentant l'ensemble des profils des exploitations peut dès lors être proposé. Il montre un « triangle » d'une nette densité qui met en exergue (partie supérieure du graphique) les installations et les situations statistiquement atypiques ou structurellement catastrophiques. La production de variantes centrées du graphique pour les OTEX 1500, 1600, 4500, 6184, les mieux renseignées, présentent une « lentille » dense autour de l'axe des investissement qui suppose qu'à partir de l'installation la performance productive associée à l'investissement présente des effets de yo-yo courts pour les investissements et longs pour les productions (comparativement).



Graphique 7 : Bassin 1 (alias le paradis) donnant 19414 profils d'exploitation interprétables

Quoique les observations concordent sur un plan anthropologique (et qu'elles puissent être partiellement soutenue par des modèles écologique d' « optimal foraging » ou économique), le bassin d'attraction et l'attracteur site et son influence, quand ils relèvent d'une économie réelle qui rend le marché contingent, restent difficiles à cerner. Cela surtout parce que les exploitations sortent souvent de ce bassin. La droite du bassin, en vert, permettrait d'en supposer localement la position dans le plan et de faire des prévisions

grossières. Néanmoins l'analyse structurelle appuyée sur la causalité de la systémique est le seul argument majeur pour une interprétation... donc fragile.

4.5.2 Attracteur et bassin d'attraction de la matérialisation de l'exploitation

Ce deuxième attracteur combine des fonctions de performance de la résilience et d'investissement. Il devrait figer l'exploitation autour d'une valeur d'actif optimisée pour un mode d'organisation donné présentant la particularité d'être d'une grande inertie et d'une grande résistance aux aléas. Très souvent méconnu et donc recherché (croissance plutôt fréquente des exploitations de l'échantillon), son action postulée implique une morphogenèse à matérialisation scandée de l'exploitation. Sur un plan plus fonctionnel, il relie actif dit final restauré (état final du processus de résilience) et actif final compte tenu des investissements tel l'actif initial de l'année à suivre. La résilience suppose en effet un système matériel conservé ou à peine altéré (cas dans lequel un peu d'investissement permet au delà de la résilience de le conserver tel que calibré en début de spéculation).

En ce qui concerne le processus de résilience lui même, la variation de la valeur de l'actif recherchée doit tendre vers 0. En ce qui concerne le processus d'investissement, 2 cas peuvent se présenter :

- Soit il est motivé par un simple retour à l'état initial par complément de la restauration acquise avec la résilience. Il équivaut à la différence entre l'état initial et l'état restauré avant investissement.
- Soit il est motivé passagèrement par la recherche d'une taille critique diminuant sensiblement la sollicitation apparente de la résilience. Il tend alors vers une valeur telle que l'exploitation est revalorisé pour une meilleure résistance avérée aux aléas.
- Au final il doit en tout état de cause tendre vers une valeur nulle.

Statistiquement donc, l'examen des calculs faisables sur l'échantillon d'exploitations choisies donnent les résultats suivants :

Seul 4 cas de processus de résilience sur 19414 profils de 1142 exploitations sont considérés comme réguliers ; 19410 sont donc catastrophiques à divers degré (détail dans compte rendu précédent). Tel que le problème est posé dans ce travail, ils justifient donc un processus de ré-investissement complémentaire pour un retour à l'état initial ; ce processus de ré-investissement est très fréquemment lié à un investissement à proprement parlé qui étoffe au final la forme de l'exploitation. 19238 profils d'exploitation restituent un processus d'investissement et 8205 profils un processus d'investissement supérieur en valeur aux ruptures partielles ou vraies constatées (avec AIR = Actif immobilisé restauré, Inv. = investissement et Rupt. = ruptures constatées l'exercice n+1 sur Ain = l'actif immobilisé initial calibré en fin d'année n).

	AIR < AIn	Inv.	Inv. > Rupt	AIR τ AIn	AIR τ d(AIn)	AIR τ Inv.	Inv. τ AIn	Inv. τ d(AIn)
Résultats	19410	19238	8205	Ḿ = 0,95	Ḿ = 0,44	Ḿ = 0,59	Ḿ = 0,37	Ḿ = 0,56

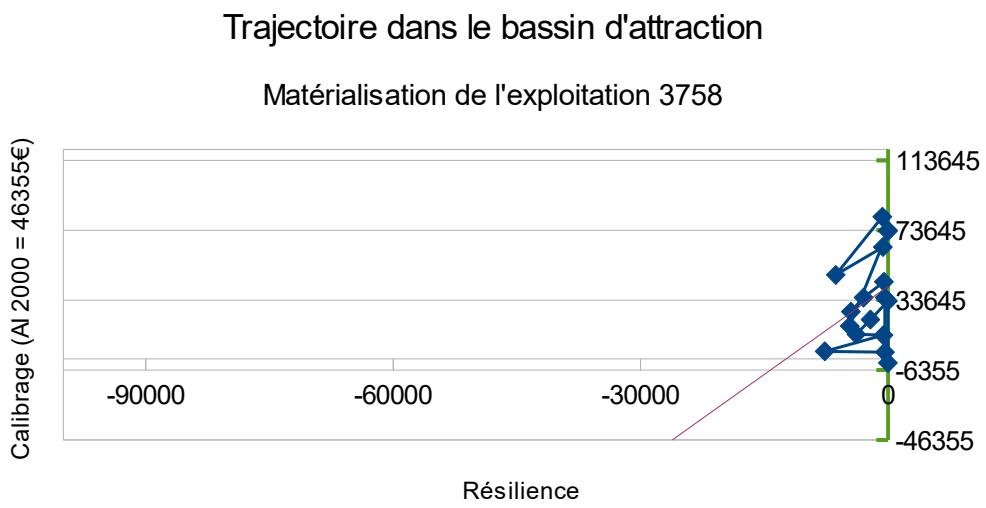
Tableau 12 : Approche des bassin d'attraction et attracteur de la matérialisation (effectifs de profils puis moyenne de corrélations par configuration matérielle à 9 ans de chaque exploitation)

Deux moyennes de corrélations, toutes positives, sont plus fortes. Elles montrent que la variation d'une année sur l'autre de l'actif restauré est très dépendante de la variation de l'actif initial (effet du calibrage sur la résilience). La seconde montre que la variation des investissements (sans déduction des amortissements ici) est plutôt dépendante de la variation de l'actif restauré ; c'est un moteur de calibrage pour l'année à venir qui est réputé dépendre de la prise en compte des aléas passés et de la recherche d'un dimensionnement de l'exploitation à même de diminuer la sollicitation catastrophique de la résilience, c'est à dire lui conférer un caractère de processus régulier en mesure d'en faire une fonction stable, maîtrisable. Peuvent être signalés en complément que sur l'échantillon, la moyenne des ruptures est de -40600 € (entre 15 et 16% donc un peu supérieure aux amortissements peu ou prou de 15% par an) pour un maximum à 0 € quand la moyenne des écarts entre AIn et AIn+1 est au final de 6696 € (2,50% de morphogenèse positive).

Dès lors, il semble bien que l'occupation du bassin d'attraction dit de la matérialisation par les exploitations, tel qu'il peut être formalisé par la droite de tendance de la courbe des ruptures auxquelles correspondent un investissement compensatoire, prend en terme de trajectoire la tournure suivante (provision pour

amortissement déduits des ruptures ici en ce que les liquidités générées peuvent être réinvesties) :

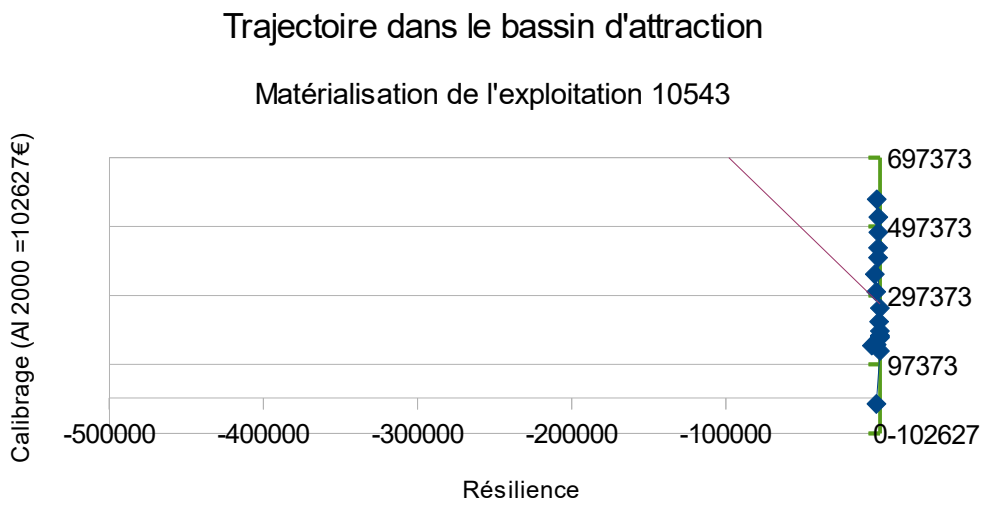
La forme rendue par le premier graphique présente une trajectoire interprétée significative d'une morphogenèse contrariée.



Graphique 8 : Cas 2 ; ex id : 3758, OTEX : 6184-4500, d(PRD) < 0, d(AI) x 1,62, typique

Ce graphique s'expliquerait. En effet, la résilience donnerait un ensemble d'oscillations amorties plaçant dans le meilleur des cas la position de l'exploitation sur l'axe des y qu'elle ne quitterait pas. Ici le décalage avec cet axe serait du à des performances contrastées de la résilience. Les investissements sur-compensatoires des situations catastrophiques (évidente dans le graphique présenté) conduiraient à une morphogenèse importante visant *a priori* l'amélioration de cette résilience.

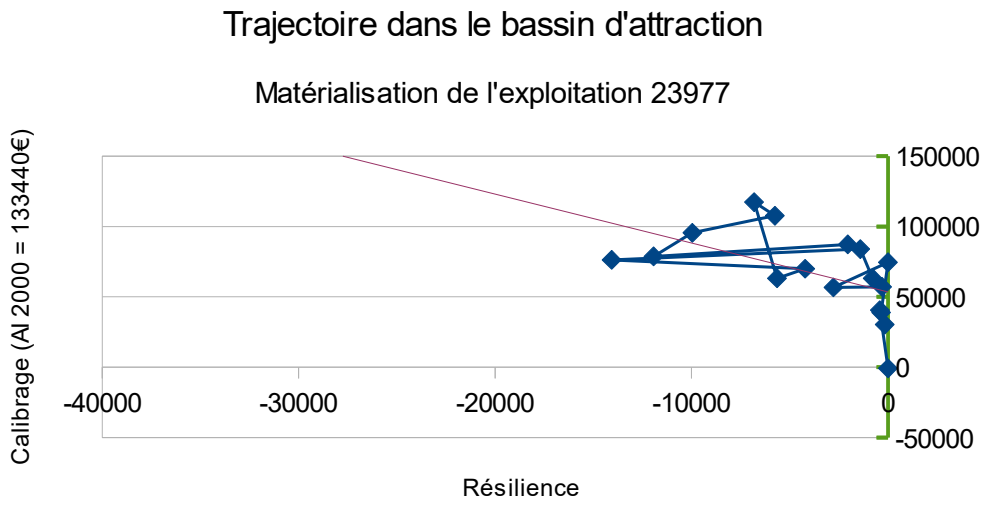
Ensuite, la deuxième exploitation examinée présente une trajectoire interprétée en quelque sorte idéale. En moyenne, la production progresse, l'actif régresse en moyenne mais progresse en données brutes entre 2000 et 2017, ce qui reste positif. En 17 années, l'exploitation reste dans son bassin d'attraction et maintient des ruptures partielles minimales ; les investissements diminuent sensiblement. Investissements et effets redoutables de la résilience proche de 0 sont atteints presque tout le temps. Les modalités d'action *in situ* semblent particulièrement efficaces.



Graphique 9 : Cas 1 ; ex id : 10543, OTEX : 3500, d(PRD) > 0, d(AI) x 0,72 typique

Par changement d'échelle (grossissement), la troisième exploitation examinée présente une trajectoire interprétée qui quoique démarrant dans le bassin d'attraction n'est pas au final très conforme à l'action de

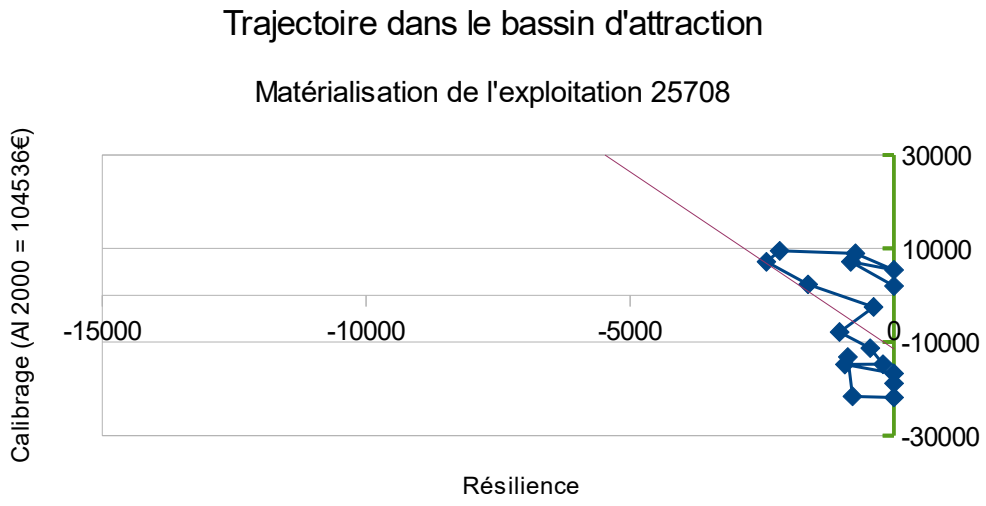
l'attracteur. De nombreuses valeurs se trouvent en dehors et sont significatives d'années difficiles ; le rapprochement de l'axe des y paraît difficile.



Graphique 10 : Cas 2 ; ex id : 23977, OTEX : 4700-4500, d(PRD) > 0, d(AI) x 1,65

En moyenne, la production augmente, elle progresse nettement moins que l'actif, les ruptures sont nombreuses, les investissements sont très scandés tout au long des 17 années d'exercice. La performance de la résilience est plutôt médiocre (en résultats bruts) malgré le presque doublement de l'actif. La recherche d'un progrès semble pourtant bien évidente.

Enfin, par changement d'échelle toujours, l'exploitation présentée ci-dessous apparaît atypique. En effet sa courbe de tendance décroissante s'accompagne d'un point d'arrivé qui montre une performance de résilience moins bonne qu'au départ. Une partie des investissements pratiqués semblent vouer à l'échec. Quelques moins mauvaises années permettent heureusement la décroissance de l'investissement. Ce cas rare dans les graphiques examinés est en même temps accompagné d'une diminution alors inquiétante de la valeur de la production ; cette valeur de production laisse même supposer une situation difficile qui ceci dit, pourrait être volontaire (départ en retraite ou autre).

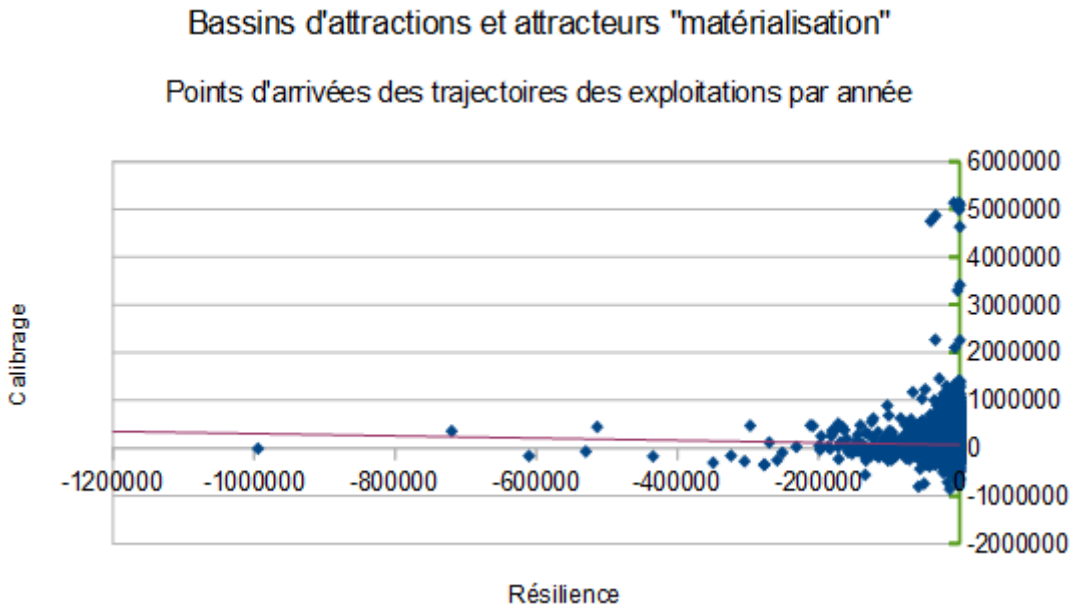


Graphique 11 : Cas 2 ; ex id : 25708, OTEX : 3500, d(PRD) < 0, d(AI) x 0,87, atypique

L'attracteur serait donc défini telle l'intersection des deux axes. L'ensemble ω-limite serait un singleton et l'ensemble α-limite serait défini par la valeur (évolutive) de l'actif d'une configuration matérielle telle l'installation (simulé en tendance par la droite verte).

En ce qui concerne le caractère indécomposable de l'attracteur, il s'avère que l'approche statistique rapide déjà faite à l'aide de l'IPAMPA et pour des champs de vecteurs pris en compte la même année (impacts diffus du marché telle la dynamique sur la variété définie implicitement dans ce problème et compatible avec celle qui est utilisée au long du travail précédent) montre que ce caractère serait avéré. Ce résultat ne présage pas de la réalité pour autant, en effet tous les impacts possibles ne peuvent être envisagés par défaut de données.

Un graphique général peut alors être proposé. Il prend la forme suivante :



Graphique 12 : Bassins 2 (alias la morphogenèse) donnant 19407 profils d'exploitation interprétables (7 erreurs)

Cette forme en partie décalée à gauche est due au fait que les ruptures dues aux amortissements pratiqués sur l'exploitation sont systématiques mais pas toujours compensés ; ils sont fortement marqués par la règle de l'amortissement linéaire qui est utilisée dans les données RICA. La morphogenèse est bien repérable (partie supérieure du graphique). Les résiliences presque parfaites ne sont pas en nombre négligeables loin s'en faut. Les situations statistiques atypiques ou structurellement catastrophiques sont bien en évidence.

4.5.3 Attracteur et bassin d'attraction dit du projet de l'exploitant

Ce troisième attracteur ou plus exactement cet analogue d'attracteur est totalement indépendant de la réalité matérielle même s'il peut être considéré comme étant à l'origine de son émergence. La pertinence de son examen comme tel relève du fait qu'il préside à l'installation (la sédentarisation) et se justifie comme moyen de réduction du coût biologique de l'acquisition de nourriture (coût de production dans l'exploitation moderne). Il fait écho au référentiel applicable à l'ensemble EXd des exploitations privilégié ici et à l'étude de stratégies supposées en œuvre sur l'exploitation présentés dans les phases précédentes de travail. Une combinatoire spéculative assumée soutient donc le cœur de métier de l'exploitant, le rend possible et le performe par l'outil productif qui en résulte. L'exploitation ne peut être entreprise que parce qu'elle est la traduction comportementale d'un volontarisme déterminé et mûri qui pour aboutir à la satisfaction des besoins alimentaires d'une population imagine la mobilisation de moyens matériels artificiels nécessaires tel le formalisme concret d'un contrôle stable de fonctions plutôt stables de production de résilience et d'investissement. Sur un plan systémographique, les classes de processus intermédiaires du système, information, décision, mémorisation, coordination, supportent cette approche.

Cette série de constats peut être sujet à débat... Mais entreprendre celui-ci en développant des arguments n'est pas le propos de ce travail. D'autant que possiblement, s'il peut faire émerger l'existence d'une rationalité chez l'exploitant (considérée dans ce travail comme un a priori, le libre arbitre lui est préféré, elle

n'est que très marginalement invoquée dans les toutes premières parties du travail entrepris depuis 2013), il oblige alors nécessairement à des précautions qui impliquent un lourd travail d'investigation complémentaire de ce qui peut être entrepris ici. En effet cet attracteur n'est pas directement accessible : il ne peut s'appuyer sur une prédisposition psychique, il n'existe pas de données directes dans l'échantillon sélectionné et aucune intention exprimée qualitativement par les exploitants significative de leur exercice du libre arbitre ne les accompagne. Néanmoins les résultats année par année laissent augurer qu'ils doivent si peu que se soit vérifier ces intentions (stratégie supposée ph. 5 et incidence de l'exercice du libre arbitre ph. 6 de travail) et comme pour les deux approches précédentes, des résultats peuvent donc être proposés. Dès lors et avec les réserves d'usage, à la question « Quelles fonctions pour l'attracteur projet et donc quelle façon de penser le devenir réalisable de l'exploitation ? », la tentation d'une réponse renvoie les présupposés suivants :

En ce qui concerne la fonction de production, ce serait le contrôle et le maintien du processus de croissance et de maturation des plantes et des animaux qui serait visé quoiqu'il en soit de son aspect cyclique. Les valeurs souhaitées et souhaitables retournées resteraient voisines d'un maximum significatif de rentabilité (de satiété) et commandée par la satisfaction de nécessités économiques (des besoins nutritionnels).

En ce qui concerne la fonction de résilience, ce serait sa gestion optimisée au service de la production qui serait visée. Les valeurs souhaitées et souhaitables implicites retournées resteraient voisines d'une valeur conjoncturelle d'état initial de système commandée par la stabilité de la fonction.

En ce qui concerne la fonction de l'investissement ce serait (la rentabilité de l'exploitation ou d'une autre façon la taille critique de son inertie, acquise) sa maîtrise voire sa réduction aux seules nécessités de pérennisation de l'installation et de son organisation qui serait visée. Les valeurs souhaitées et souhaitables retournées resteraient voisines d'une valeur de l'installation ou/et de la résultante scandée de son évolution structurelle (son calibrage) commandée par la soutenabilité de la concrétisation du projet.

Il en résulte donc mathématiquement un repère pour un espace fonctionnel tel que les dynamiques de l'exploitation en forme de ligne de conduite peuvent être révélées sans trop de surprises et génèrent un bruit autour de ses axes ; axe de la variation de valeur de la production (bassin 1) ; axe de la variation de valeur d'un actif (bassin 2), nécessaire pour une production, soutenu par l'investissement quoique sporadiquement perturbé par l'aléa malgré la résilience.

Et plusieurs cas de figure intéressants peuvent donc se présenter :

- Un bruit essentiellement autour de l'axe des x, la production
- Un bruit essentiellement autour de l'axe des y, l'actif immobilisé
- Un bruit autour de (0, 0) indistinctement orienté.

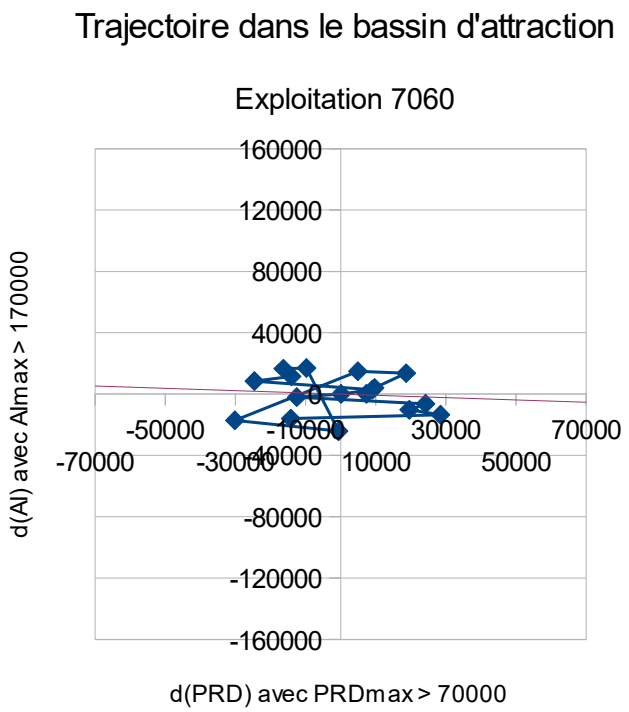
Statistiquement les résultats préparatoires à la production de graphiques sont les suivants (où il est considéré après arbitrage que la comparaison des valeurs brutes de production et d'actif à leurs moyennes respectives fournit une bonne représentation des trajectoires dans le bassin [la troisième valeur implicite]) et fait écho à la répartition intuitive en bonne ou mauvaise année fréquemment faites par l'exploitant :

	PRD 18 années	AI 18 années	PRD - Moy(PRD)	AI - Moy(AI)
Moyenne	214474	267464	0	0
Maximum	5953034	5872751	3197063	2762928
Minimum	0	0	-1365288	-2618096
Mediane	161970	213964	-1810	-2537

Tableau 13 : Résultats globaux formalisant la mise en œuvre d'un projet supposément établi compte tenu de la stabilité des fonctions technico-économiques présidant à l'évolution de l'exploitation *in situ*

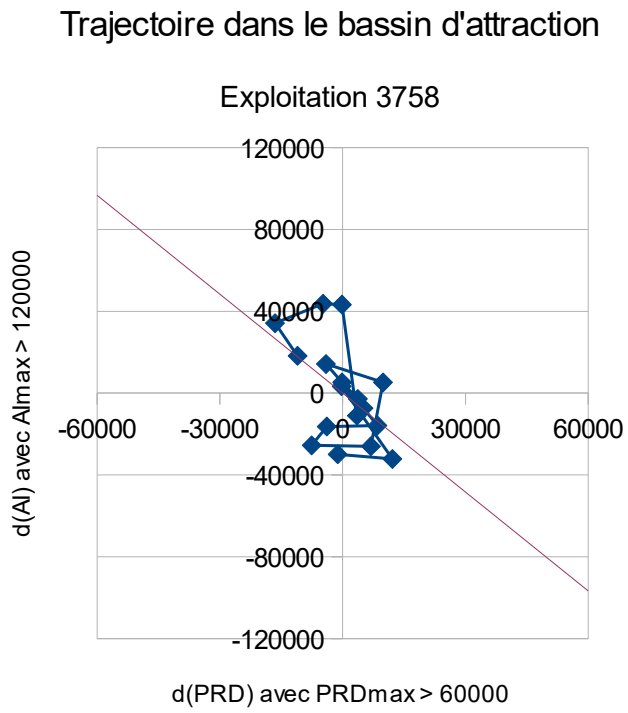
Les graphiques résumant les trajectoires d'exploitations placées dans les bassins des projets supposés présentent les profils suivants :

Le premier cas, bruit dominant autour de l'axe des x, est illustré par l'exploitation 7060. La différence de valeur entre minimum et maximum de l'actif parait plafonnée à 3000€ quand l'écart des productions parait dépasser 55000€.



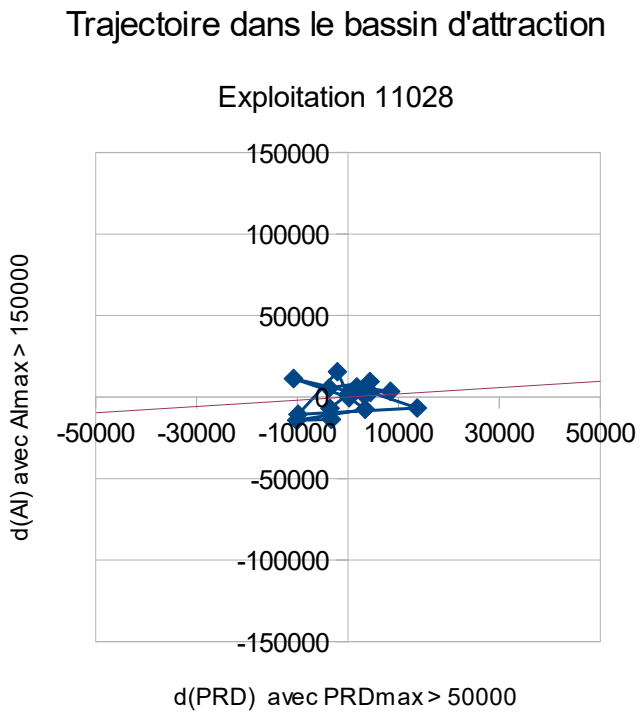
Graphique 13 : Cas 1 ; ex id : 7060, OTEX : 3500

Le deuxième cas, bruit dominant autour de l'axe des y, est illustré par l'exploitation 3758. La différence de valeur entre minimum et maximum de l'actif est de plus de 70000€ quand l'écart des productions reste près de 30000€.



Graphique 14 : Cas 2 ; ex id : 3758, OTEX : 6184-4500

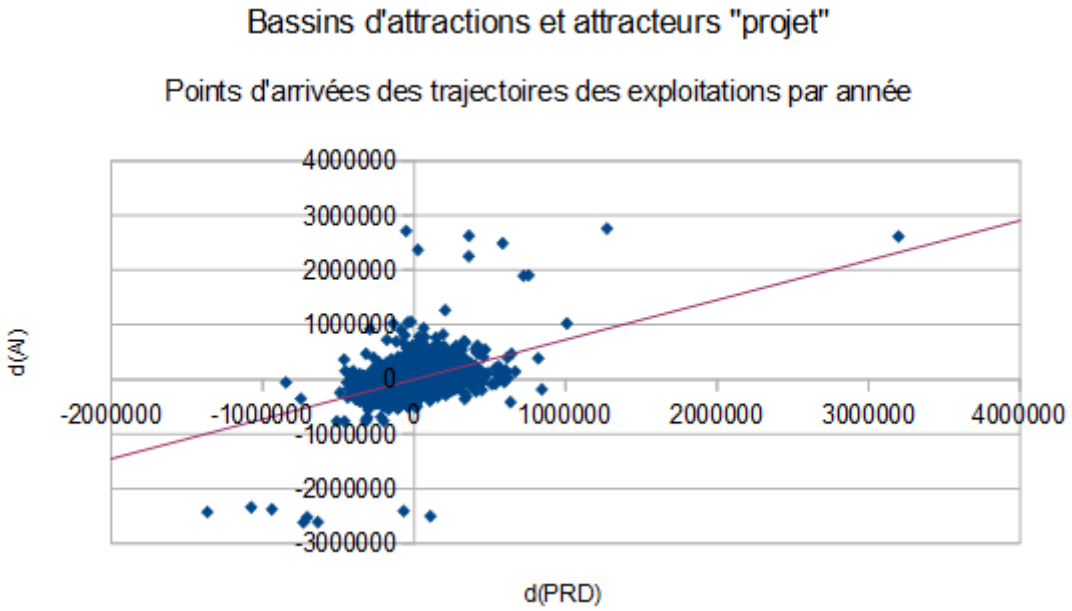
Le troisième cas, bruit autour de (0, 0) indistinctement orienté, est illustré par l'exploitation 11028. Différences entre minimum et maximum de l'actif et de la production semblent confinées à 15000€.



Graphique 15 : Cas 3 ; ex id : 11028, OTEX : 6184

L'échelle des graphiques ici renvoie délibérément à l'échelle des volumes d'actif et de production. Les graphiques du projet sont donc nettement moins contrastés que ceux qui concernent l'investissement d'un site. Ils montrent que les résultats de la spéculation tendraient vers une stabilisation ou la stabilité de l'exploitation moyennant des choix tendanciellement orienté matériel ou production.

Un graphique général peut alors être proposé. Il prend la forme suivante :



Graphique 16 : Bassins 3 (alias le projet) donnant 19414 profils d'exploitation interprétables

L'attracteur serait donc défini telle l'intersection des deux axes. L'ensemble ω-limite serait un singleton et l'ensemble α-limite serait défini par la valeur (évolutive) de l'actif d'une configuration matérielle telle

l'installation combiné avec la production (possiblement une ellipse ici).

En ce qui concerne le caractère indécomposable de l'attracteur, il s'avère qu'une approche statistique rapide à l'aide de l'IPPAP et de l'IPAMPA et pour des champs de vecteurs pris en compte la même année (impacts diffus du marché telle la dynamique sur la variété définie implicitement dans ce problème et réduction de celle qui est utilisée au long du travail précédent) permet de l'admettre avec un centrage de la production et des investissements sur leurs moyennes respectives ; les corrélations entre variables brutes et corrigées valent 1 à 11 millièmes près.

Bassins d'attractions et attracteurs semblent bien centrés sur l'origine. Malgré la représentation donnée par le graphique, les oscillations des valeurs d'actifs sont nettement plus fortes que celles des valeurs de production. Bassins et attracteurs semblent se combiner comme le repère de visée d'une mire. Comme pour le premier attracteur, l'analyse structurelle appuyée sur la causalité de la systémique est le seul argument majeur pour une interprétation. En ce qu'il n'est pas soutenue par une contrainte objective, il n'est finalement considéré que comme un analogue d'attracteur... Sa présentation relève donc de l'exploitation d'une hypothèse.

4.6 Synthèse critique des résultats

Les résultats qui sont acquis (des dizaines de cas) vérifient plutôt favorablement l'hypothèse d'une part de l'existence de bassins d'attractions et d'attracteurs, d'autre part de l'aspect fonctionnel que leur confère la causalité soutenue par la systémique. Concernant ce deuxième point probablement, parce que les interprétations ont un sens agronomiques par rapport à un niveau technologique donné et pour un type d'organisation donné fortement influencé (échantillon). Pourtant :

- La fonction h(x) au cœur de la dynamique générale explicitée n'est pas utilisée telle que présentée pour étudier la stabilité du système (compte rendu précédent) et cela peut altérer la perception de ses effets. Il n'en est tenu compte que sous restriction pour les études de l'attracteur 1 tel que les investissements ne représentent que les subsides (nets) supplémentaires (de ceux requis pour l'installation donnés par l'actif initial en 2000) engagés par année et de l'attracteur 2 tel que les investissements représentent l'ensemble des subsides engagés toutes les années calculés par différence de l'actif valorisé une année avec l'actif initial de l'année 2000... En effet les données, indirectes (biais matérialiste), posent ici un problème annexe de représentation dans le plan et nécessitent un arbitrage qui débouche sur une « manipulation » pour être présentées.
- Mathématiquement, les définition et modélisation des bassins d'attractions et des attracteurs ne peuvent pas être jugées comme satisfaisantes : Le problème n'est pas posé de façon orthodoxe, notamment bassins et attracteurs sont supposés *a priori* (le soupçon d'énergétique appliqué à la causalité matérialiste des fonctions étudiées mériterait d'être développé). L'approche de leurs influences respectives est statistique et relative à un échantillon, puis locale par exploitation, et ne permet donc que difficilement de présenter une synthèse ayant une valeur mathématique générale (dans D pour des graphiques plus contrastés).
- La comparaison entre déplacement formel à la recherche de nourriture et investissement dans une installation, puis errance opportuniste autour d'une situation géographique temporaire centrale et changement d'organisation technico-économique ne relève pour l'heure que de l'analogie et sous contrainte de l'utilité de ces investissements ; l'homologie nécessaire à l'affirmation des résultats acquis nécessiterait de démontrer la corrélation (la plus parfaite possible) entre les deux modèles le premier par ailleurs corrélé au modèle énergétique (base de départ écologique et économique étant pour partie existantes).
- Compte tenu des contraintes logicielles qui conditionnent la production de résultats ici, il n'est pas possible de sortir 3 fois 1142 graphiques...

Ces résultats sont donc proposés plus qu'imposés.

Ceci étant, l'examen des graphiques produits renvoie à l'impression que bassins et attracteurs étant, la trajectoire des exploitations reste bien erratique. La sortie de ces bassins, notamment, est plutôt fréquente et conséquence, le retour dans ces bassins est tout aussi fréquent. Certaines exploitations (la 25708 par

exemple en ce qui concerne la morphogenèse) paraissent même flotter dangereusement en dehors de celui-ci sans jamais pouvoir s'y ancrer. La recherche d'une explication montre que le changement d'OTEX (la 23437 à propos de l'attracteur site) ou l'abandon supposé volontaire et programmé du métier pourrait être à l'origine de ces sorties et entrées mais l'exploitation 20491 par exemple (site) n'offre aucune prise immédiate et ne permet pas de conclure. Une analyse plus fine que celle qui est développée ici ou un entretien exploratoire avec l'exploitant serait donc nécessaire pour comprendre pourquoi la remonté face au vent a été choisie (36184, site par exemple). *A contrario*, certaines exploitations telles les 34087 (site) ou 10543 (morphogenèse) sont très conformes aux attentes du calcul. Elles se présenteraient comme des modèles de gestion, capable de marcher à la cape en faisant de leurs tendances naturelles un atout.

Plus globalement les résultats, relativement à la supposée dynamique imprimée par les bassins d'attractions sur le devenir de l'exploitation, semblent aller sans surprise dans le sens des résultats statistiques développés dans le premier programme de recherche. Les situations de croissance importante de la valeur de la production restent inféodées à une ou plusieurs étapes de morphogenèse (nomadisme organisationnel ici et malgré l'influence du marché) et à une résilience plutôt efficace ou s'améliorant et les croissances de l'actif semble bien au final réduire le caractère préjudiciable des défauts de résilience. Une tendance maîtrisée à la croissance apparaîtrait donc comme la réaction voire l'action nécessaire à la survie des exploitations. L'intensification serait rédhibitoire. Néanmoins, bassins et attracteurs tendent à stabiliser l'exploitation, devraient en quelque sorte la figer même dans des équilibres que la réalité *in situ* restitue dans des formes plus ou moins précaires. Il s'avère donc probablement que l'évolution de l'environnement des exploitations par trop négligé soit à l'origine de ce paradoxe. Car lois d'évolution ou quasiment, bassins et attracteurs ne peuvent fonctionner que parfaitement, localement (spatialement et temporellement) ; ils ne peuvent pas être considérés comme cause de la croissance. Mais globalement, ils supposent une tierce donnée organisationnelle des systèmes dans lesquels s'insère l'exploitation tel que le temps passant, la variation des conditions et la compétition (non pour les parts de marché mais pour les quantités de ressources disponibles) avec les acteurs toujours plus nombreux et divers de cet environnement deviennent de plus en plus cruelles et nécessitent des réactions de plus en plus vives. Épouser convenablement les dynamiques naturelles des bassins et attracteurs nécessiterait par conséquent une meilleure prise en compte de cet environnement ; ce qui réduirait les aléas perceptibles sur l'exploitation tout en maintenant un bon niveau de production avec à terme une croissance devenue faible et très soutenable (nulle dans l'idéal d'une situation maximisée) de l'actif.

Globalement encore, la mise en perspective de la résilience grâce à l'outil topologique des bassins d'attractions conduit ici curieusement à commenter son aspect plutôt contingent ; elle disparaît en effet du projet dit de l'exploitant (qui peut se résumer en l'acquisition d'un maximum de production grâce à un effort minimum). Il s'agit cependant d'une part très importante de son action *in situ* mais aussi d'une motivation intuitive pour la structure qui peut donc influer sur la prise de décision. Compte tenu de la façon dont le problème est posé, il s'avère en fait que la perception globale de l'exploitation et de sa finalité, acquise en quelque sorte de l'extérieur par la représentation d'une réalité bio-physico-chimique, tempère sensiblement le poids relatif des événements aux profit des grandeurs qu'ils permettent d'obtenir (cette mise en perspective fait du reste écho à celle qu'implique la financiarisation de l'économie et les PAC de ces 20 dernières années qui survalorisent de même, et de façon symptomatique alors, la performance productive et le capital au dépend du travail) ; les modèles statiques conduisent à traduire *in situ* les dynamiques en modalité d'action quand les modèles dynamiques de fonctions stables favorisent le recours *in situ* aux machines à réponse standardisée. Ceci étant, ce résultat qui altère la centralité de la position de l'objet d'étude ici est cohérent avec la remarque faite par le passé dans ses travaux qui suppose que « s'en sortir c'est bien » mais que l'exploitant se grandit plutôt dans ses projets. Du reste, là où la demande d'un progrès sensible des connaissances pour des modalités *ad hoc* de mise en œuvre ou pour la robustesse des matériels devrait être pressantes, c'est bien la préoccupation financière, très actuelle et généralisée, qui est la plus fréquemment exprimée. Il semble donc que de par la conjoncture au moins, le point de vue exprimé du moment déplace, quoiqu'au prix d'une perte de sens certaine, le maintien de moyens concrets de favoriser une production et l'effort qu'il implique vers la quête essentielle de moyens d'investir et le commerce qu'ils nécessitent...

Quoiqu'il en soit de la conjoncture et de la place de la résilience dans cette mise en perspective, cette dernière redonne malgré tout du sens à la dynamique générale de l'exploitation :

- Elle respecte la polarité physique des processus énergétiques et la continuité relative des équilibres des éléments constitutifs des systèmes.
- Elle réaffirme que ce sont les denrées soient-elles potentielles qui justifient l'exploitation et non l'inverse d'une part et que c'est l'existence de la résilience dans les systèmes matériels qui peut être à l'origine de cette même exploitation et pas l'inverse d'autre part (fonctions de production et résilience seraient des déterminismes).
- Elle montre que lorsqu'elle émet le vœu pieux d'une performation de la résilience, la volonté de changement ne peut que se heurter à nombre d'écueils parce qu'elle ne peut que déboucher sur des transformations douloureuses des systèmes dans la mesure où ceux qui existent déjà ne peuvent répondre que de la façon dont il répondent aujourd'hui (l'agrandissement des exploitations est de plus en plus difficile, les meilleures surfaces exploitables sont déjà toutes occupées, et les variantes de structure susceptibles de répondre convenablement aux tendances des grands événements actuels pédo-climatiques, politiques, démographiques et de progrès technique ne sont pas très nombreuses).
- Au bout du compte, elle justifie la volonté d'émancipation des déterminismes pesant sur l'activité qui doit en être la conséquence.

Au final, force est de constater à la lumière de cette approche qu'à la trajectoire soit-elle virtuelle d'une exploitation correspond l'itinérance de son exploitant. Qu'aux degrés de liberté laisser à l'exploitation par son environnement correspond la marge de manœuvre de ses initiateurs. Qu'à la rudesse des conditions imposées par la nature correspond l'intelligence des situations agricoles. Qu'à l'aliénation qu'implique les besoins alimentaires correspond finalement tout une culture qui adouci l'effort et discrétise le temps...

4.7 Conclusion

Cette étude explore en quelque sorte à fond l'hypothèse des déterminismes supposés contraindre l'activité agricole. Les choix délibérés qui ont été faits ont donc probablement tendance à réduire l'éventail des conclusions qui peuvent être tirées de ce type de travaux. Ceci dit force est de constater qu'ils remettent à leurs places les éléments impliqués dans une dynamique générale et redonnent du sens à cette dynamique. Ils seraient en mesure d'initier une étude plus globale des systèmes alimentaires en ce que le comportement d'exploitation associé à l'outil du même nom est à peu près vu complètement. Ce structuralisme un peu « spécial » de l'exploitation peut donc apparaître comme une avancée. Des inconnues subsistes néanmoins, elles peuvent être levées par des investigations complémentaires ; le cas du dernier attracteur par exemple mériterait d'être approfondi. Il en résulterait probablement un regain de précision pour les définitions actuelles de la résilience.

Pour l'heure, sans doute faut-il retenir que l'ensemble des interprétations acquises se distinguent de la théorie dite « classique » et lui sont donc complémentaires. Les forces de la nature, gommées par les machines et le sentiment de toute puissance acquis ou presque aujourd'hui, méritent en effet plus d'attention qu'il n'y paraît de prime abord. La conjoncture actuelle qui tend à refonder l'activité agricole, notamment en France, ne doit pas faire oublier que réchauffement climatique et mondialisation du fait alimentaire représentent de très fortes pressions qu'il convient d'apprendre à négocier pour pérenniser les systèmes alimentaires actuels.

18/06/2025

Conclusion

Avant de commencer cette conclusion qui apparaît nécessaire quoiqu'en partie évidente, l'auteur interpelle néanmoins son lecteur dans ce préambule en lui suggérant de garder un esprit critique à l'égard de la proposition de résolution du problème qui lui est faite. En effet l'aspect mécaniste de celle-ci résulte non point de certitudes acquises en général sur le fonctionnement de l'espèce humaine dans son environnement mais de l'approche très ciblée du seul processus de résilience d'une entité technico-économique qui n'a de sens que par le point de vue agronomique qui motive son examen. En effet et notamment de par son biais matérialiste (critiqué dans d'autres approches de la résilience), le travail entrepris ne pouvait conduire, finalement, qu'à ce type de conclusion. Et celle-ci ne peut donc pour l'heure que se poser en terme de proposition plus ou moins difficile à généraliser.

Critique de la méthode

La voie qui conduit à ce résultat reste très étroite et très exigeante malgré la relative simplicité du problème. Elle l'est d'autant plus qu'elle implique dès le départ des biais d'approche soient-ils convenus, économique, physique et matérialiste qu'il faut intégrer dans une lecture agronomique des réalités.

L'analyse systémique pâti longtemps de cette imperfection avant de pouvoir offrir un point de vue convenable des processus de l'exploitation. Relativement à une approche pratique dont curieusement elle s'éloigne peu à peu à mesure qu'elle s'étoffe, elle rend parfois ces processus paradoxaux des actions et réactions subies, entreprises et vécues *in situ*.

L'approche économétrique statistique qui vise la quantification de la résilience en tant que classe de processus de régulation n'est pas commune. Elle se fait au dépend d'une comptabilité analytique plus classique en ce que d'une part la résilience n'est pas évidente de prime abord et en ce que la comptabilité est affectée quasi exclusivement à la mémorisation des états de la santé financière de l'entité productive. Elle peut apparaître comme un compromis pour une quantification mais elle ne se justifie que parce que la comptabilité permet de considérer une cinématique quand les valeurs inscrites relèvent de l'utilité des composantes du système dans celui-ci (sinon l'analyse physique n'est pas tenable).

Cette approche économétrique seule permet d'introduire à terme une fonction périodique (ondulatoire), mais elle ne peut qu'introduire ce type de fonction. La conclusion sur cette base relève donc de l'affirmation quoique l'analyse physique de la résilience pratiquée par ailleurs et qui sert de support soit formelle sur ce

point.

La résilience d'un homme ou d'une femme coulé dans le moule d'un rôle qui le réifie n'est qu'entre-aperçue avec l'étude qui lui est consacrée. Elle est probable mais non certaine notamment en terme de déroulement et d'occurrence d'expression, or la validation du modèle en dépend.

Enfin l'analyse de la structure du processus quand elle se veut respectueuse des phénomènes observables *in situ* et des lois de la physique voire le rapprochement mathématique entre statistique et théorie des catastrophes et enfin l'« ordre » écologique de lecture de la dynamique générale de l'exploitation en tant que comportement significatif de l'interaction homme-milieu peuvent faire débat...

Autrement dit, le lien considéré comme avéré entre réalité observable et méthode de quantification est très ténu. Malgré l'aspect factuel du phénomène, l'expression apparente d'une résilience, l'interprétation qui en est fait, la modélisation et l'analyse structurelle qui le justifient comme un processus reste donc une représentation fragile qui « n'accroche » finalement que des aspects saillants de la réalité, mathématisés et complétés par récolement, par des éléments théoriques épars restés qualitatifs soient-ils vérifiables quantitativement par ailleurs.

Déminer d'entrée le terrain de la compatibilité entre dynamique et capacités

La résilience agricole considérée dans les cadres conceptuels capacitaires de la socio-écologie ou de l'économie tend à prendre le pas sur celle que propose d'autres approches, notamment et curieusement, agronomiques. La force de la proposition de courants de pensée fédérés s'impose peu à peu dans le paysage foisonnant des travaux réalisés. Néanmoins les spécificités des alternatives agronomiques comme celle qui est développée ici méritent un peu d'attention. Les résultats acquis dans ces travaux qui s'achèvent doivent donc pour cela montrer leur compatibilité avec ces cadres.

Pour ce qui concerne la socio-écologie (Resilience Alliance. 2010. Assessing resilience in social-ecological systems: Workbook for practitioners. Version 2.0. Online: http://www.resalliance.org/3871.php), les résultats proposés ici en forme de descriptif d'une dynamique de la résilience peuvent montrer que cette dynamique n'est ni plus ni moins que l'expression de la capacité mise en exergue par ce cadre. Elle se place donc en quelque sorte à l'intérieur de cette capacité et peut-être analysée en terme de modalités d'action. En effet, en ce qu'il est par l'écologie proche du productivisme plutôt que du capitalisme, le paradigme interprétatif socio-écologique ne pose pas de problème de « lecture » et des faits *in situ* et des modèles notamment formels, schématiques, élaborés. Néanmoins, les notions de panarchy et de gouvernance adaptative qu'il développe restent respectivement floue et inexplorée par ces résultats.

En ce qui concerne l'économie (Meuwissen MPM, Feindt PH, Garrido A, et al., eds. Resilient and Sustainable Farming Systems in Europe : Exploring Diversity and Pathways. Cambridge University Press; 2022.), la dynamique proposée peut ni plus ni moins être encadrée par les robustesse, adaptabilité et transformabilité de l'exploitation. Ces notions basée sur des caractéristiques économiques et financières (rentabilité immédiate, capacité d'autofinancement de l'exercice, capacité d'emprunt pour des investissements stratégiques) pourraient du reste être quantifiées dans le présent travail. Le productivisme comme source d'interprétation dominante pour la dynamique entre pourtant ici en conflit avec le paradigme capitaliste dominant dans ce cadre. Un ensemble de contradictions peuvent donc entraver l'élaboration d'un point de vue cohérent des solutions à la problématique de la résilience.

Si la résilience mise en exergue dans ces travaux présente donc des atouts qui peuvent la rendre compatible avec d'autres conceptions sans doute faut-il rappeler qu'elle reste surtout pertinente entre socio-écologie et géographie des territoires et bien sûr avant toute considération capitalistique de la production de denrées.

Ce qu'il faut retenir des résultats de ce programme d'études

Au final, il semble que le problème n'est pas tant celui de la résilience et de sa maîtrise que d'un constructivisme en mesure de générer des systèmes qui en ont une suffisante si elle est nécessaire. Une problématique générale concernant l'outil (de travail), sa conception et sa matérialisation en dépend

(ingeneering resilience).

En ce qui concerne l'exploitation, quiconque en a visité une serait en « droit » de considérer qu'envisager la résilience d'une entité de constitution aussi disparate et disposée sur des espaces opérationnels aussi vastes relève au mieux de l'emploi d'une métaphore inspirée par la philosophie. Pourtant il s'avère que l'essentialisation des processus, dynamiques bio-physico-chimiques, quand ils sont rendus par une vue naturaliste et inféodés à des réalités telles des forces presque parfaitement gérées, permet une approche bien plus concrète et précise aujourd'hui. Et de fait la résilience apparaît (énième ré-écriture) comme une dynamique fondamentale de la structure résultant de composantes concrètes dont le comportement cohérent (modélisable en forme de système) a ici pour finalité de régler le rapport de force qu'entretien l'homme avec son environnement pour la satisfaction de ses besoins alimentaires ; elle se pose telle l'action locale amortie (ou dissipatrice selon les points de vues) aux caractéristiques périodiques voire ondulatoires uniques d'une structure quand elle est soumise a un transfert brutal d'énergie (ou à ses équivalents). Elle peut être vue dans une systémique comme un processus régulateur de l'activité du système... ou comme une capacité de résistance dans une analyse structurelle intuitive.

Bref, la résilience pourrait donc être étudiée comme une réalité « naturelle » et deviendrait importante parce que le progrès serait le fait même qui l'a rendu évidente, techniquement *in situ,* puis dans l'analyse des systèmes agricoles productifs. Son caractère relatif à l'exposition des systèmes à l'aléa, contingent pour ne pas dire diffus par le passé et qui la rendait négligeable la mettrait en exergue aujourd'hui comme préoccupation par un regain de rationalité dépendant d'un durcissement des conditions de l'activité économique. Et les actions et réactions *in situ* quand elles ont été répertoriées correctement dans la classe des processus de régulation de l'activité du système pourraient être évaluées grossièrement pour leur coût grâce à une fonction simple. De fait des remèdes ou des renforcements pourraient être prescrits et des stratégies (notamment d'évitement ou de réduction des effets des impacts ou de compensation) plus ou moins prudentes conseillées. Ceci dit, cette situation conjoncturelle s'apparenterait au fait d'« être au taquet ». Le changement des systèmes serait inéluctable à plus ou moins brève échéance.

Globalement, est-ce que cela ne repose pas la question de la structure ? Ici organisation (plutôt) mécanique définie par trois paramètres qualitatifs et quantitatifs (interdépendance dimensionnelle [en univers confiné], interaction fonctionnelle et proportionnalité quantitative [des constituants du système]) et telle que son action à sens agronomique mais finalement serait induite par une façon de penser des lois naturelles surtout si ces lois, quoique diffuses par leur expression, sont la condition nécessaire de la structure actuelle de l'exploitation. Autrement dit un peu d'imagination ne suffirait-elle pas pour faire une autre agriculture ; les systèmes à venir ne dépendraient-il pas simplement d'une autre façon de comprendre la nature. De nombreux tâtonnements, tantôt écologiques, tantôt biologiques, technologiques encore, semblent le présager mais au prix d'un changement radical de conception et de mise en œuvre de l'exploitation ; exploitation outil en mesure de motiver par lui même quelques passionnés de mécanique agricole, à l'origine de nombre d'images d'Épinal, exploitation comportement socio-économique légitimé par les cultures locales... nationales parfois. Il est en effet difficile de penser l'exploitation comme une usine de culture de cellules musculaires même si la résilience du système redevenait contingente et même si la culture de champignons de Paris en cave ne souffrait pas de la comparaison ; il est difficile de penser l'exploitant en acteur très urbain, cravaté, féru de gestion financière et l'ouvrier agricole en laborantin. Pourtant la structure peut se passer de la forme qui dépend des composantes de système tant que ses paramètres qualitatifs et quantitatifs sont maintenus.

Il n'est pas du ressort de ce travail de statuer sur un bon ou mauvais devenir du secteur. Sans doute doit-il donc en rester là, néanmoins il peut légitimement poser cette question. Question qui remet sur la sellette la téléologie du système actuel. En effet l'exploitation est-elle faite pour produire des denrées ou faire du profit ? Seule la société dans son ensemble peut y répondre. Sa résilience est-elle une justification de sa genèse en forme de système productif ? La résilience en général, grandeur, et concept (à naître comme tel) dans la mesure où elle pourrait être assimilée à un déterminisme, ne peut elle pas être considérée autrement que comme une résistance à l'aléa dans un nouveau globalisme ?

Postface

Résilience : une opinion scientifique ? Une impertinence... mais sans précipitation

La résilience, lever la tête et regarder autour de soi avant une mise en application

En ce qu'elle se distingue de la force morale (Dictionnaire TLF 1994, troisième sens...) tel un état d'esprit, l'aptitude modélisée en forme de processus de la « résilience des exploitations agricoles » (« La résilience des exploitations agricoles » 2013-2024 LGH) dédramatise son action phénoménale *in situ*, facilite sa prise en compte économique et finalement sa mise en œuvre plus ou moins maîtrisée. C'est là un atout, mais c'est aussi là un point qui met en question sa compréhension (dans un sens philosophique voire économique en introduisant un sens naturaliste) et son application gestionnaire privilégiée aujourd'hui. La résilience s'exprimerait par un déterminisme inhérent à la matérialité, ici, des entités productrices de denrées alimentaires. Ce ne serait pas l'homme, ici l'exploitant, qui serait résilient, mais une entité d'essence matérielle à la réaction typée (réputée positive, ayant possiblement sens moral) qui conditionne par sa mobilisation une posture plutôt défavorable de l'homme impliqué dans le phénomène (ce dernier indispensable au maintien de cette entités dont il dépend pour se nourrir). De fait, en cas d'insuffisance de résilience, les lenteurs du progrès technique, le défaut de tuteurage en services et ressources diverses, les situations géographiques défavorables, etc. devraient être incriminés avant la supposée défaillance de l'exploitant.

Dans le contexte actuel de recherche dans de multiples directions des sciences économiques et sociales, les résultats proposés supposeraient donc une avancée quand au « problème du concept » (R. Thom « stabilité structurelle et morphogenèse » Introduction) auquel sont confrontés aujourd'hui les agronomes comme d'autres scientifiques investis dans l'étude de la résilience ; le changement de paradigme deviendrait possible. Parce que la résilience (scientifique et en appelant peut être un développement philosophique) pourrait avoir une fonction dans les systèmes matériels finalisés, ces résultats permettraient de passer de la Philosophie et sa « force morale » (la morale déterminant le sens de cette force pour préserver « le bien ») et son capitalisme associé (l'intérêt [supposé moral] pour certains biens, telle une interprétation archaïque patente du XIXème siècle) à la Physique et son économie réelle associée (modernité réputée écologique) ; où sur un plan épistémologique la définition du terme inhérente à l'intuition de la Physique et ses implications philosophiques (durant l'antiquité), s'attachant à expliciter cette Physique, aurait permis de basculer vers des acceptions plus modernes au début du XXème siècle. A une résilience pressentie, en quelque sorte inhérente à la (bonne) volonté présumée de l'exploitant, aurait donc succédé une résilience telle une

dynamique, révélée par la mise en relief des phénomènes matériels inhérents à son expression.

Ceci étant, du fait du caractère très récent des travaux qui permettent ces commentaires, la « théorie classique » agronomique, confrontée à la problématique de l'intégration du « concept » (de par l'urgence climatique, la démographie galopante et la mondialisation des échanges), resterait en partie dans l'impossibilité de le faire parce qu'elle serait en l'état dans l'impossibilité d'en envisager convenablement la classe de processus qu'il recouvre par défaut de consensus sur sa réalité (physique) ; le résultat du « bricolage » actuel tendrait donc à générer, en France tout au moins, un énième avatar de la politique des structures.

Passé le temps de la révélation de la réalité scientifique, son intégration en forme d'application poserait ainsi problème... Or, si la résilience a vraiment l'importance que semble lui octroyer les derniers travaux réalisés, sans doute faut-il régler celui-ci. Quels moyens de contournement des difficultés théoriques et pratiques ou de négociation sociale, économique et politique peuvent donc être placer au service de cette mise en application, nécessaire ?

Pour répondre à cette question, sans pour autant tomber dans un ensemble de modalités qui pourront être développées par ailleurs, il semble *a priori* qu'il faille interroger la pratique scientifique et ses résultats d'une part, l'étonnement parfois dubitatif ou le surinvestissement social à l'égard de la résilience et des pratiques réputées résilientes d'autre part.

Qu'en est-il donc de la résilience en Agronomie et dans les disciplines qui lui sont proximales par l'objet d'étude et qu'en est-il d'un aspect conceptuel qui la potentialise ?

La question de la résilience conduirait à considérer que « celui-ci (le terme) dans une acception ou une autre qui n'invalide jamais une réponse ou une autre soit-elle mathématisée, se voit d'ores et déjà comme un fer de lance des signifiants attachés à classer et faire part d'un classement dans une catégorie mentale, des phénomènes qui doivent être, pour le politique et les populations, à même de remplir le rôle d'explication du présent et de fabrique d'avenir, des possibles face à l'incertitude » (*idem* LGH). Et par application de ce constat, selon les disciplines et notamment en Géographie des territoires (« What Resilience Is Not : Uses and Abuses » Reghezza-Zitt M. et al. 2012) mais aussi en Agronomie, le bricolage évoqué plus haut ou tout autre forme de prise en compte d'une résilience à vocation fonctionnelle renverrait çà et là à une « polysémie », qui altérerait le caractère scientifique d'un « concept » à naître comme tel.

Or cette polysémie comme frein à la scientificité du « concept » serait rédhibitoire. Elle entraverait une appropriation aisée sur les plans social et économique explicites *in situ* en confrontant de fait des points de vue difficilement conciliables. Elle apparaîtrait comme un véritable écueil en inhibant la poursuite de travaux scientifiques susceptibles de déboucher sur l'examen d'un nouveau globalisme des systèmes intégrés à diverses échelles qui nécessitent une certaine identité de points de vue. Elle inciterait donc et finalement, à se demander si la résilience dans son actualité peut jouer le rôle de concept scientifique soit-il mineur...

Plus avant, s'il est fait état de la caractérisation de la résilience dans les disciplines agronomiques ou sensibles à l'Agronomie, il s'avère :

- Qu'elle peut être (considérée comme) une capacité (à résister), une caractéristique notamment physique, implicite dans les systèmes matériels à l'équilibre (à l'origine d'une force, contrebalancée par une autre, en œuvre lorsque cette dernière se dérobe) ; or la capacité est un concept scientifique ;
- que, supposément explicite comme un phénomène, par extension un processus, elle peut être considérée comme tel, donc tel un cas type pour ce concept fondamental de la Systémographie et compromis systémique acceptable pour une formalisation de la dynamique des systèmes.

Contrairement à ce qui précède, rien donc ne s'opposerait à ce que la résilience soit rapprochée d'une généralité scientifique ; étant entendu que capacité et processus sont nécessaires pour constituer ensemble

une dualité permettant les opérations de description qualitative et de mesure quantitative alors de phénomènes capacitaires dont la modélisation rendrait le terme éligible au rôle de concept dans le raisonnement scientifique (transposable d'une discipline à une autre), systémographique ou structuraliste, non bien sur dans l'interprétation souvent subjectives des situations concrètes.

Accessoirement le problème de la polysémie serait résolue en ce qu'elle ne serait plus que rapporteuse de la polymorphie des phénomènes observables *in situ* ou acquis selon un biais disciplinaire et sous réserve de leur modélisation (le fruit d'un cloisonnement des problématiques et des chroniques associées, locales). En principe pour le terme, la qualité de concept serait donc approchée et rendue par construction méta-linguistique ; de fait la fonction de la résilience serait définissable et ses stratégies de mises en œuvre pourraient être planifiées selon les standards actuels.

A ce point du raisonnement, ce serait pourtant sans compter avec la puissance des banalités voire de la crédulité. Car notamment, sans son aspect moral, jamais la résilience ne pourrait prétendre à ce rôle, sauf à ce que le travail scientifique ne la rende assimilable à un déterminisme (ce qui n'est pas certain). Aujourd'hui et communément, en ce qu'elle est supposée d'abord, en fait inobservable dans une réalité matérielle à l'équilibre, exprimée ensuite par un phénomène parce qu'il est provoqué, son intuition variable puis sa diversité de forme phénoménale lui confère bien trop d'apparences relativement à sa fonction supposée ; elle ne peut donc guère accéder qu'au rôle de « synthèse partielle de recouvrement » d'une catégorie plus ou moins stable, sous-entendu de phénomènes schématisés en forme de stéréotype, à l'origine d'une notion (L. Dieter « Le concept husserlien d'intuition catégoriale ». In: Revue Philosophique de Louvain. Quatrième série, tome 99, n°4, 2001. pp. 652-682). Sporadiquement seulement et par visée conceptualiste et scientifique, elle pourrait emprunter les atours du concept à la condition de se substituer à une classe de processus en devenant un processus générique et ce ne serait là le cas que de certains systèmes (systèmes plébiscités pour leur statique fonctionnelle, dissipatifs, défensifs par exemple et s'ils sont perçus dans le respect parfois contraignant des principes généraux de la Physique).

Autrement dit les bases d'une solution au problème paraîtraient à peu près acquises même si les sciences semblent aller à hue et à dia, mais les conditions sociale du chantier d'une mise en application seraient très difficiles : Pour le *quidam* une notion peut être suffisante pour engager 100 euros ; elle peut apparaître comme quelque chose de bien trop flou pour en engager 100 000...

Ceci étant, les logiques de co-construction de solutions *in situ* ne seraient-elles pas suffisante ? Pour sa mise en application « responsable », une résilience fonction alors implicite ne dépendrait-elle pas simplement de modalités *ad hoc* ? Finalement, le problème du concept en serait-il vraiment un en l'occurrence ? En effet, pourquoi vouloir enfermer la diversité dans un seul concept, dans la seule vue d'un déterminisme ? Et dès lors pourquoi enfermer les sciences dans la Science et plus particulièrement l'Agronomie dans ce qui pourrait passer pour une pratique unique, dogmatique ?

Peut-être pour pouvoir aisément entretenir un dialogue entre disciplines scientifiques (absolument nécessaire sur le fond) s'il est replacé dans la perspective d'une unification (peu probable à l'heure actuelle) puis, entre tenants de la connaissance et praticiens et sans hiérarchisation des priorités, les uns proposant leurs résultats les autres leurs données ; pour éviter la mystification si fréquente dans le discours médiatisé, « expliquer le présent et fabriquer l'avenir, des possibles face à l'incertitude »...

D'un concept sous condition à la fonction de résilience

Un approfondissement de la question n'apparaît donc pas inutile ; il est même souhaitable en ce que la résilience peut être mobilisée par les plus hautes instances décisionnelles des états voire interétatiques (Compte rendu de la réunion 2022 des ministres de l'agriculture de l'OCDE « La gestion des risques agricoles au service de la résilience »).

Et en ce qui concerne les exigences scientifiques, cet approfondissement conduit à constater les points suivants :

- De prime abord, il semble que la recherche et l'étude quand elle est disciplinaire pâtit de sa cohérence propre et de son relatif isolement malgré l'effort patent de communication

interdisciplinaire qui est fait depuis vingt ans (colloques, *symposium* etc.). En Agronomie subsiste encore deux courants qui « s'opposent » par des approches sociologique ou naturaliste.

- Il semble ensuite que la méthode employée pour appréhender le phénomène *in situ* par la mesure locale de réalités locales voire le modéliser en forme de processus favorise bien une bonne compréhension de la diversité mais ne génère qu'un « éclaté » de la résilience ; parfois relayé par la synthèse certes, mais jamais par la généralisation.
- Plus particulièrement en Agronomie appliquée, il semble encore, que la « théorie classique », peu encline à introduire les aspects physiques ou/et écologiques dans son propos ne facilite pas par sa relative fermeture, l'émergence d'un compromis étayé. Malgré des « appels du pied » répétés relayés par la veille technologique des services compétents (veille CEP du Centre d'études et de prospective du ministère de l'agriculture en France), elle n'envisage toujours et pour l'heure que des aspects hybridés de la résilience (dont la motivation scientifique est parfois discutable) inhérents aux faits socio-économiques voire financiers (en quelque sorte subjectifs) de systèmes plutôt considérés pour leur capital.

Il semble enfin que la mise en politique, quoique justifiée par l'urgence relative du réchauffement climatique et de crises agricoles récurrentes, soit un peu prématurée du fait des difficultés rencontrées par la recherche scientifique sur le sujet et parce qu'elle s'appuie sur des résultats somme toute épars.

Pourtant et concernant ce dernier point, la matérialisation des installations humaines doit conduire à un regard ou une écoute circonspecte de leur fonctionnement ; habiter à côté d'un chantier de construction ou d'une autoroute ne renvoie pas en effet et loin s'en faut à une résilience positive. Il ne peut donc pas aller sans dire et donc sans travail d'étude, pour qu'une résilience fatalement consubstantielle de la matérialité (au moins *pro parte*) puisse devenir une fonction salvatrice ou une aptitude à la résistance positive face aux aléas... Il ne peut donc pas aller sans lente et précautionneuse exploration pour que se transforme en musique de xylophone ou de guitare le bruit que fait un bout de bois ou de métal.

La conception socio-écologique de la résilience, invoquée çà et là dans les écrits scientifiques, incite du reste à la prudence : Certes les exploitations présentent des aspects sociaux, exploitation familiale, groupement de producteurs, AMAP etc., mais en fait par l'écologie, cette société doit être considérée pour sa pression spécifique sur le milieu ; il s'agit d'une société-espèce en l'occurrence, non d'une société prise dans le seul sens de communauté d'intérêt... Il ne faut donc pas oublier que l'exploitation, d'abord outil de production pour lequel le rendement des cultures est déterminant pour l'exploitant et sa famille, une société rurale, une société de consommateurs dépendants, ne peut pas se concevoir dans le seul but de générer des profits financiers déterminés par le rendement du capital.

Enfin, de part les résultats cités dès le début du texte et qui introduisent une résilience très matérialiste et exempte d'*a priori* moraux voire de biais d'intérêt, sans doute convient-il de comprendre qu'un nouveau rapport à l'outil soit-il industriel se dessine et qu'il faut donc s'accorder un temps pour la compréhension de ses artifices tant sur l'homme de terrain que sur les milieux de culture et plus largement l'environnement.

Quoiqu'il en soit d'une simple force donc, éventuellement morale, tant le problème de sa définition que l'établissement de sa fonction ne peut faire l'économie d'un problème bien formulé, préoccupé de la caractérisation précise de son objet d'étude, du champ d'action de la force à laquelle il est soumis ou dont il est capable et de la résultante de son action réflexive et sur le milieu. Et en première analyse et pour l'Agronomie, il semble que la fonction qui peut être attribuée à la résilience ne peut qu'avaliser ses aspects naturels physiques ou écologiques, proscrire son dévoiement et inciter à la prise de conscience de son existence, ce qui ne peut se faire sans un peu de temps. Tout particulièrement puisqu'il existe une réalité concrète pour la résilience, sans doute faut-il admettre que l'ensemble des contraintes pesant sur et impliquant l'émergence de l'exploitation doivent être mieux prises en compte pour que se dégage un consensus ; par sa perception « normalisée » et normative, l'exploitation reste aujourd'hui un bilan comptable, au mieux un système de culture ou d'élevage à parfaire et ce n'est pas suffisant pour comprendre la résilience qui nécessite d'envisager un comportement généralisé symptomatique de l'interaction homme-milieu.

Dès lors, si la fonction d'une résilience un temps soit peu maîtrisée apparaît en point de mire, elle n'est pas encore consensuelle et ne peut justifier le caractère de martingale qui lui est attribué par certains « optimistes ». Cette fonction reste à confirmer, probablement sous forme ciblée, voire spécifique tel un compromis acceptable faisant la part des bienfaits mais aussi des méfaits bien rarement exposés de son expression.

Par ailleurs, quels atouts présentent la situation actuelle pour un chantier de mise en application, quelles conditions apparaissent nécessaires pour une intégration réussie du concept

Décriée par les chercheurs eux même qui redoutent sous cette forme un top-down simplificateur, l'intégration de la résilience dans la stratégie des entités observées, *a fortiori* dans la théorie qui prévaut dans les milieux à même de prendre la décision de la financer, ne peut être imposer par l'arbitraire et pour une de ces définitions, soient-elles étayées scientifiquement (problèmes éthiques liés à force morale).

D'un autre côté la prise en compte de la résilience ne peut pas relever du seul débat social et ne peut être sur-déterminée par l'objectif de faire société en ce que concrète, elle serait une réalité naturelle qui à ce titre doit être étudiée scientifiquement, mérite une certaine maîtrise pratique (voire une éthique).

Autrement dit seul un consensus soit-il implicite entre les diverses parties impliquées dans la recherche ou la mise en œuvre de la résilience *in situ* peut déboucher positivement. Il doit viser préférentiellement le rapprochement entre définitions scientifiques et notion commune et pour cela doit tenter autant que faire se peut de rapprocher définitions scientifiques (disciplinaires) entre elles et cultures locales entre elles bien sûr. Pour l'Agronomie cela pourrait déboucher sur une reconstruction de la théorie dite classique au delà de la simple absorption du concept voué à « remplir » les lacunes de ses prescriptions actuelles. Le concept s'il est établi comme tel impliquerait en effet de penser un peu différemment l'exploitation...

En ce qui concerne les définitions dont il est fait état à propos de systèmes matériels formalisés (liste non exhaustive) et relativement à la prescription proposée, quel atout représentent-elles quand elles sont restituées dans la littérature scientifique :

- La Géographie des territoires propose une résilience qui « renforce la capacité à prévoir des événements indésirables, à s'y préparer, à les absorber, à s'en relever et à s'y adapter » (OCDE *idem,* ou encore, Elie Chevillot-Miot, « Les résiliogrammes pour représenter la résilience : cas des territoires de la Charente-Maritime et de la Somme face au risque de submersion marine », VertigO - la revue électronique en sciences de l'environnement [En ligne], Volume 20 Numéro 1 | mai 2020, mis en ligne le 04 mai 2020).
- En ce qui concerne les Technologies industrielles (Hollnagel E., Woods D.D., & Leveson N. (Eds.). 2006) il est proposé que « L'essence de la résilience est donc la capacité intrinsèque d'une organisation (système) à entretenir ou rétablir un état dynamiquement stable qui lui permette de poursuivre ses opérations après un incident majeur et/ou en présence d'un stress continu ».
- La Physique par le dictionnaire Trésor de la Langue Française propose en 1994 une résilience telle la résistance d'un matériau au choc (ou plus précisément comme l'énergie de rupture inhérent à un choc tel que les contraintes se propagent en forme d'onde acoustique ; Laboratory of mecanical metalurgy, Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne ; 2013).
- L'Agronomie propose, entre autres, que la résilience des entités productrices de denrées soit considérée comme une aptitude, telle qu'opérationnelle elle se traduise en l'action singulière d'une exploitation cohérente et pérenne visant à maintenir ses capacités fonctionnelles lorsqu'elle est soumise à un impact bref et soudain d'origine extérieure (LGH 2013-2024).

Et de fait, un « noyau » phénoménal puis processuel quand il est schématisé semble toujours présent sous une forme ou une autre et privilégie une dynamique en « aller et retour » de système à dominante matérielle, « absorber, se relever », « rétablir (...) après incident », « résistance » (supposée duelle), « action singulière » (duelle). Certes ce noyau est encadré par des conditions d'anticipation et d'adaptation, suppose des échelles spatio-temporelles particulières, mais il est à chaque fois présent. La recherche d'une stabilité

de la représentation serait donc fondée et devrait permettre de pouvoir bénéficier de vertus transdisciplinaires des « synthèses de recouvrement » partielles des catégories de phénomènes modélisés indépendamment tels des processus pour construire un concept commun doté d'une certaine scientificité a minima. En effet, de par la systémique de la résilience, et malgré la téléologie des systèmes, l'agrégativité spécifique des états et processus, des critères de pertinence et un globalisme conséquent distincts, ce noyau peut être considéré comme un invariant structurel pour la résilience.

En ce qui concerne le vivant même, les définitions écologique, biologique et psychologique peuvent s'y retrouver en ce qu'elles proposent respectivement :

- Une « capacité des systèmes à absorber des changements et des perturbations et se réorganiser en maintenant les mêmes fonctions, structure, identité et rétroaction » (traduit de Holling, 1973).
- Une « capacité de reproduction d'une espèce animale inemployée en raison d'une ambiance hostile, mais susceptible d'une expansion soudaine si cette ambiance s'améliore » (Husson 1970),
- une résilience telle « la préparation au traumatisme : s'informer sur les dangers potentiels et constituer un solide tissu familial et social ; la résistance au traumatisme ; la reconstruction en profitant des bouleversements survenus pour autoriser le changement et un développement sur de nouvelles bases ; et enfin la consolidation du rétablissement en prenant en charge les séquelles tant physiques que psychologiques » (Tisseron 2017),

et mettent en exergue « absorber, se réorganiser », inhibition et excitation, « résistance » et « reconstruction » telle la base quasi logique raisonnable pour une schématisation, une formalisation en l'occurrence commune de la résilience.

Il suffit donc que le sens premier des mots ne soit plus déterminant pour que la diversité devienne un atout par le nombre, parce que, sans renoncement pour autant, les caractéristiques structurelles du phénomène qu'ils sont sensés désigner émergeraient. Conséquence, même s'il n'est pas possible de s'entendre par la polymorphie des phénomènes observés, sans doute est-il possible d'admettre une structure commune des processus modélisés. Et si certains ne peuvent admettre de préparation et d'adaptation au sein même du processus sans doute peuvent-ils en admettre un cadre pour l'expression ; quand à ceux qui ont une vue élargie sans doute peuvent-ils la réduire sans se départir de ce qui devient alors un cadre d'expression. Part philosophique, voire institutionnelle et financière (idéologique) qui interfèrent fréquemment avec la donnée matérielle inerte ou vivante (support du processus) étant renvoyées à leur spécificité propre d'abstraction, il en résulte alors un fond commun, formellement modélisable.

Une preuve de l'existence de ce fond commun serait du reste accessible en ce que des modèles continus, homologues d'un modèle générique, exacte description des réalités observables, pourrait être développés et comparés.

En ce qui concerne les cultures locales ou marquées par l'histoire (voire le moment de la crise climatique), quel atout laisse entendre la possibilité d'un consensus ? L'éducation des populations bien sur, qui suppose que formalisation et relativisation (raisonnables) de phénomènes catastrophiques dont il faut se relever sont accessibles à tous ; dès lors le même type de rapprochement qu'en science serait envisageable quoique plus simplement, qualitativement ; ce toutefois à la condition que « la dignité de la question phénoménologique » (J. Petitot Structuralisme et phénoménologie : La théorie des catastrophes et la part maudite de la raison ; Séminaire de Philosophie et Mathématiques, 1983, fascicule 6 « Théorie des catastrophes et phénoménologie », p. 1-42) soit convenablement prise en compte.

Toutes les définitions serait donc acceptables et celles à naître le seraient tout autant dans la mesure où le noyau processuel en exergue dans celles-ci reste stable, structuré de la même façon. Une condition néanmoins fait le prix de cette liberté, l'identification du système relève d'abord de l'identification du processus. Elle nécessite donc de savoir repérer la strate structurelle (structurale) au sein de laquelle il se déroule. Pour l'exploitation, si les propriétés agronomiques (en quelque sorte des fins) sont évidemment structurales (viabilité économique, fertilité des supports de cultures, continuité de l'accès aux ressources nutritionnelles pour les cultures et les élevages etc.) et représentent une super-structure, la définition de la résilience qui en découle renvoie a posteriori seulement à la structure du système, définie par

l'interdépendance dimensionnelle de ses constituants et leur complémentarité fonctionnelle (ayant sens agronomique et présentant une cohérence) ce qui implique une approche matérialiste (en l'occurrence capacitaire) ; les constituants du système indépendamment représentent des infrastructures...

Sens commun et concept scientifique (soit-il mineur et sous condition) pourraient donc suffisamment converger pour que des visées politiques relatives à la mise en œuvre d'une « fonction » de résilience soient admissibles et dès lors légitimement assumées financièrement. Mais la précipitation ne peut pas en l'occurrence donner de bons résultats. S'il est impératif d'agir ça et là, autant le faire avec les quelques solutions éculées qui ont fait leurs preuves plutôt que de forcer une résilience qui n'en serait pas une ou en conflit avec d'autres et impliquant des arbitrages injustes ou difficilement admissibles (en Agronomie l'interdiction d'arroser les cultures en période de sécheresse quand le tourisme bât son plein, par exemple).

Conclusion

La résilience enfin révélée pour une mise en pratique salutaire, c'est le constat qui peut être fait aujourd'hui, non sans mal pour des raisons scientifiques mais aussi sociales et économiques. La diversité des points de vue à son propos entraverait en effet sa déclinaison opérationnelle voire son financement.

Toutefois, le travail des sciences dures ou appliquées à l'encontre des approches plus idéalistes, qui s'appuient sur la force et non plus sur la morale (d'une résilience force morale), confère à la morale un sens, certes appauvri, géométrique, mais qui ne lui ôte pas la place qu'elle occupe dans les philosophies antiques, aux côtés de la Physique. Il relève d'une légitime préoccupation qui confère aux sciences un aspect philosophique sans pour autant dénier le droit à la Philosophie de cultiver sa phénoménologie... Il tend surtout à faciliter la compréhension de la résilience, malgré de multiples définitions, pour une prise en compte raisonnée sous forme d'un concept scientifique d'une part et d'une notion plus ou moins générale quoique culturelle partagée par tous d'autre part. Relativement aux remarques introductives de ce texte, ce constat est particulièrement palpable en Agronomie.

Du premier calendrier en Mésopotamie à Copernic il a fallu des millénaires pour décrire convenablement le système solaire. Pour la résilience, la généralisation serait à portée de raisonnement en un siècle (toute proportion gardée, la performance est indéniable) ; elle dépend d'un peu de bonne volonté soit-elle politique bien sur, mais aussi et surtout d'un peu de patience.

15/06/2024

Index des photos, schémas et graphiques

Photo 1 : Gadget illustrant un phénomène complexe de résilience (une boule puis le système de boules)...14
Photo 2 : Dispositif de Melde, mise en évidence d'une onde stationnaire.....18
Graphique 1 : processus réguliers + processus catastrophiques le long de la droite de l'équilibre.....20
Photo 3 : La fenaison au début du XXème siècle.....32
Photo 4 : La dépêche, tempête Klauss (grand sud, France, 2009).....36
Photo 5 : Le républicain lorrain tempête Ciara 2020.....37
Schéma 1 : l'implication progressive des processeurs compte tenu de la nature des processus.....39
Graphique 2 : Cas 1 ; ex id : 36184, OTEX : 3500, d(PRD) ≥ 0, InvNet/AI Moy > 10%.....52
Graphique 3 : Cas 1 ; ex id : 2437, OTEX : 6184-5100, d(PRD) ≥ 0, InvNet/AI Moy > 10%.....52
Graphique 4 : Cas 2 ; ex id : 34087, OTEX : 5100, d(PRD) ≥ 0, InvNet/AI Moy < 1%.....53
Graphique 5 : Cas 2 ; ex id : 20491, OTEX : 1500, d(PRD) < 0, InvNet/AI Moy > 10%.....53
Graphique 6 : Cas 2 ; ex id : 13531, OTEX : 3500, d(PRD) ≥ 0, InvNet/AI Moy < 5%.....54
Graphique 7 : Bassin 1 (alias le paradis) donnant 19414 profils d'exploitation interprétables.....54
Graphique 8 : Cas 2 ; ex id : 3758, OTEX : 6184-4500, d(PRD) < 0, d(AI) x 1,62.....56
Graphique 9 : Cas 1 ; ex id : 10543, OTEX : 3500, d(PRD) > 0, d(AI) x 0,72.....56
Graphique 10 : Cas 2 ; ex id : 23977, OTEX : 4700-4500, d(PRD) > 0, d(AI) x 1,65.....57
Graphique 11 : Cas 2 ; ex id : 25708, OTEX : 3500, d(PRD) < 0, d(AI) x 0,87.....57
Graphique 12 : Bassins 2 (alias la morphogenèse) donnant 19407 profils d'exploitation interprétables.....58
Graphique 13 : Cas 1 ; ex id : 7060, OTEX : 3500.....60
Graphique 14 : Cas 2 ; ex id : 3758, OTEX : 6184-4500.....60
Graphique 15 : Cas 3 ; ex id : 11028, OTEX : 6184.....61
Graphique 16 : Bassins 3 (alias le projet) donnant 19414 profils d'exploitation interprétables.....61

Index des tableaux

Tableau 1 : Vue synthétique des fonctions principales de l'exploitant dans les processus du système.....40
Tableau 2 : Indemnités journalières des salariés agricoles (y compris exploitants salariés).....41
Tableau 3 : Indemnités journalières des non salariés agricoles.....41
Tableau 4 : Effectifs des « consommants » de psychotropes (2017).....41
Tableau 5 : Lien et sens des processus de l'exploitation à conséquences matérielles (rappel synthétique)...48
Tableau 6 : Aspect fonctionnel du lien des processus à incidence matérielle altérant la valeur d'un actif immobilisé AI investi dans une production réelle de denrées PRD (AI et PRD en euro).....48
Tableau 7 : Lien contraintes – processus qui motivent et sur-déterminent l'exploitation.....48
Tableau 8 : Aspect fonctionnel des Liens contraintes processus à incidence matérielle (AI et PRD en euro)..48
Tableau 9 : Récapitulatif concernant l'aspect fonctionnel des Liens contraintes processus (AI et PRD en euro) 49
Tableau 10 : Situation initiale à l'installation (assimilable à t0 de l'observation) et développement.....51
Tableau 11 : Variations 2000-2017 des productions, actifs et investissements nets moyens par exploitation 52
Tableau 12 : Approche des bassin d'attraction et attracteur de la matérialisation (effectifs de profils puis moyenne de corrélations par configuration matérielle à 9 ans de chaque exploitation).....55
Tableau 13 : Résultats globaux formalisant la mise en œuvre d'un projet supposément établi compte tenu de la stabilité des fonctions technico-économiques présidant à l'évolution de l'exploitation in situ.....59

Bibliographie

Les compte-rendus de phases une à six de travail qui servent ici de point d'appui peuvent être retrouvées sur le site d'archivage:
https://hal.archives-ouvertes.fr/

ou sur le site de l'auteur :
https://lgh.lescigales.org/

Une première bibliographie complète peut être retrouvée en fin de compte rendu de phase cinq du premier programme de recherche : « Résilience des exploitations agricoles (Phase 5 de recherche, développement et mise au point d'une analyse systémique et d'une mesure quantitative à partir d'un échantillon d'exploitations en France de 2000 à 2009) ». Doivent en être retenu ici les trois premières rubriques « Aspects théoriques et modélisation de l'exploitation agricole », « La résilience en tant que concept » et « L'impact en tant que concept ». Sont ajoutés ici implicitement le complément détaillé en fin de Phase 6,2 du premier programme de recherche puis le complément détaillé en phase une du deuxième programme de recherche (La structure à l'épreuve de l'onde, phase 1 : recherche), puis suite aux lectures nécessitées par le présent compte rendu :

Accatino F. et al. « Actors and their roles for improving resilience of farming systems in Europe » European Commission (727520) ; Published by Elsevier Ltd. Published Print: 2023-02. Crossref DOI link: https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2023.02.003

Berthelot J.M., « La construction de la sociologie » Presses Universitaires de France, ISBN 2 13 043928 4 Dépôt d'août 1991. Livre papier.

Cordier C. et al, « La gestion des risques en agriculture de la théorie à la mise en œuvre : éléments de réflexion pour l'action publique » NEE n°30, mars 2008, pp. 33-71. Service des Stratégies Agricoles et Industrielles Sous-Direction de l'Évaluation, de la Prospective, des Études et de l'Orientation, Ministère de l'agriculture.

Flood K., Mahon M., John McDonagh J. ; « Everyday resilience: Rural communities as agents of change in peatland social-ecological systems » School of Geography, Archaeology, and Irish Studies, University of Galway, Ireland, 2022, Published by Elsevier Ltd. https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2022.11.008

Gonzalez-Mon B. et al, « The importance of cross-scale social relationships for dealing with social-ecological change in agricultural supply chains » Published by Elsevier Ltd. 2023
https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2023.103191

Greene a C. , Wilmer H., McClaran M. P., Ferguson D. B., Crimmins M. A. « Using scale and human agency to frame ranchers' discussions about socio-ecological change and resilience » Published by Elsevier Ltd. 2022 https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2022.11.001

Lamine C., Magda D., Darnhofer I., « Quelle pertinence de l'usage de la notion de résilience pour les systèmes agri-alimentaires ? ». Natures Sciences Sociétés, A paraître. hal-04199494
https://hal.inrae.fr/hal-04199494

Le Goff U. et al, « Raising up to the climate challenge - Understanding and assessing farmers' strategies to build their resilience. A comparative analysis between Ugandan and Swiss farmers » Published by Elsevier Ltd 2021. https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2021.10.020

McAreavey R., « Finding rural community resilience: Understanding the role of anchor institutions » Professor of Sociology, School of Geography, Politics and Sociology, Newcastle University, UK Published by Elsevier Ltd 2022. https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2022.10.014

Meuwissen MPM, Feindt PH, Garrido A, et al., eds. Resilient and Sustainable Farming Systems in Europe : Exploring Diversity and Pathways. Cambridge University Press; 2022
https://doi.org/10.1017/9781009093569.002

Nichols C., Janssen B., Beamer C., Ferring C., « Pivoting is exhausting : A critical analysis of local food system resilience » 2022, Published by Elsevier Ltd. https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2022.10.024

OCDE « La gestion des risques agricoles au service de la résilience », 2022, Réunion des ministre de l'agriculture de l'OCDE 2022, note d'information.

Parent D., « De la ferme familiale à l'entreprise agricole : les agriculteurs et agricultrices parlent du changement », Communication et organisation [En ligne], 3 | 1993, mis en ligne le 26 mars 2012, consulté le 22 juin 2024. URL : http://journals.openedition.org/communicationorganisation/1626 ; DOI : https://doi.org/10.4000/communicationorganisation.1626

Resilience Alliance. 2010. Assessing resilience in social-ecological systems: Workbook for practitioners. Version 2.0. Online: http://www.resalliance.org/3871.php

Remerciements à Wikipédia malgré son instabilité récurrente, notamment pour ses introductions éclairantes sur de nombreux sujets relatifs et/ou connexes aux développements de ce travail

Annexes

Annexe 1

Ministère de l'agriculture..., Données brutes 2000-2017 du RICA et documents d'accompagnement (version 2014).
http://agreste.agriculture.gouv.fr/_rica-france-microdonnees/article/rica-france-microdonnees

Annexe 2

SSP – SDSSR - BSPCA

RICA France : Présentation des fichiers détails mis en ligne :

Les fichiers détails disponibles sous Agreste présentent, sous un format anonymisé les données individuelles de l'enquête RICA pour chaque exercice comptable.

Présentation générale de l'enquête RICA.

Origine

Mis en œuvre en France depuis 1968, le réseau d'information comptable agricole est une enquête réalisée dans les États membres de l'Union européenne selon des règles et des principes communs. Il est régi en France par le décret n°2010-78 du 23 février 2010 relatif à la création d'un réseau de données dénommé réseau d'information comptable agricole – RICA France. Les données de base sont recueillies à partir d'une fiche d'enquête, définie au niveau européen, comprenant la comptabilité agricole de l'exploitation et des informations technico-économiques. Cette fiche est déclinée au niveau national pour être conforme aux normes comptables françaises et répondre à des besoins particuliers. Un retraitement de certaines données est effectué afin de cerner la réalité économique de

l'exploitation au plus près ou rendre les exploitations comparables entre elles : amortissements linéaires, évaluation des stocks à la valeur à la clôture de l'exercice, formes sociétaires, etc...

Objectifs
Les données collectées permettent notamment l'analyse de la diversité des revenus et celle de leur formation, de dresser des diagnostics économiques et financiers, et de simuler l'impact des politiques publiques.

Notion de typologie des exploitations agricoles : Otex, Cdex, PBS

La très grande diversité des exploitations agricoles rend indispensable leur classification. La statistique agricole européenne, et française en particulier, utilise depuis 1978 une typologie fondée sur l'orientation technico-économique des exploitations (Otex) et la classe de dimension économique des exploitations (Cdex). Les Otex constituent un classement des exploitations selon leur production principale (par exemple « grandes cultures », « maraîchage », « bovins lait »,…). Les Cdex constituent un classement des exploitations selon leur taille économique.
La détermination de l'Otex et de la Cdex d'une exploitation se fait à partir de données physiques : surfaces des différentes productions végétales et effectifs des différentes catégories d'animaux. À chaque hectare de culture et à chaque tête d'animal est appliqué un coefficient de « production brute standard (PBS), » indicateur normatif unitaire. Ces coefficients sont établis par région. Ils représentent la valeur de la production potentielle par hectare ou par tête d'animal présent hors subventions et sont exprimés en euros. Les coefficients actuellement en vigueur ont été calculés en moyenne sur la période 2005 à 2009. L'application d'un coefficient à une donnée physique (hectare ou tête) permet d'obtenir la production brute standard (PBS) de la grandeur considérée.
La somme des PBS de toutes les productions végétales et animales donne la PBS totale de l'exploitation et permet de la classer dans sa Cdex. Les parts relatives de PBS partielles (c'est-à-dire des PBS des différentes productions végétales et animales) permettent de classer l'exploitation selon sa production dominante, et ainsi de déterminer son Otex.
Les tableaux ci-dessous fournissent les nomenclatures relatives à l'OTEX et à la CDEX

Classe de dimension économique (CDEX) : nomenclature détaillée

Code	Signification
1	PBS inférieure à 2 000 euros
2	PBS de 2 000 à moins de 4 000 euros
3	PBS de 4 000 à moins de 8 000 euros
4	PBS de 8 000 à moins de 15 000 euros
5	PBS de 15 000 à moins de 25 000 euros
6	PBS de 25 000 à moins de 50 000 euros
7	PBS de 50 000 à moins de 100 000 euros
8	PBS de 100 000 à moins de 250 000 euros
9	PBS de 250 000 à moins de 500 000 euros
10	PBS de 500 000 à moins de 750 000 euros
11	PBS de 750 000 à moins de 1 000 000 euros
12	PBS de 1 000 000 à moins de 1 500 000 euros
13	PBS de 1 500 000 à moins de 3 000 000 euros
14	PBS de 3 000 000 euros ou plus

Orientation technico-économique (OTEX) : nomenclature française de diffusion détaillée

Code	Signification
1500	Céréales et oléoprotéagineux
1600	Cultures générales (autres grandes cultures)
2800	Maraîchage
2900	Fleurs et horticulture diverse
3500	Viticulture
3900	Fruits et autres cultures permanentes
4500	Bovins lait
4600	Bovins viande
4700	Bovins mixtes
4813	Ovins et caprins
4840	Autres herbivores
5100	Porcins
5200	Volailles
5374	Granivores mixtes
6184	Polyculture et polyélevage

Champ de l'enquête

Sur le territoire métropolitain, l'échantillon Rica est constitué par sélection d'exploitations agricoles dont la PBS est supérieure ou égale à 25 000 euros, soit les modalités 6 à 14 de la Cdex. Pour les trois départements d'outre-mer pour lesquels le RICA est en cours de mise en place (Guadeloupe, Martinique, La Réunion), le seuil d'appartenance à l'échantillon est abaissé à 15 000 euros (Cdex 5 à 14).

Le champ de l'enquête RICA est décrit, pour l'année 2010, dans le tableau suivant pour la France métropolitaine.

France métropolitaine :

champ de l'enquête RICA en 2010		Exploitations agricoles		SAU		PBS totale	
CDEX	**Intitulé**	**Effectif**	**Proportion**	**Surface (ha)**	**Proportion**	**Valeur (K€)**	**Proportion**
	Ensemble	489 977		26 963 252		51 256 612	
1 à 5	*Petites exploitations*	*177 811*	*36,3%*	*1 864 783*	*6,9%*	*1 437 096*	*2,8%*
Champ RICA	*Moyennes et grandes exploitations*	*312 166*	*63,7%*	*25 098 468*	*93,1%*	*49 819 516*	*97,2%*
dont							
6	25 000 à m oins de 50 000 euros	62 428	*12,7%*	2 411 557	*8,9%*	2 304 214	*4,5%*
7	50 000 à m oins de 100 000 euros	88 106	*18,0%*	5 571 845	*20,7%*	6 451 676	*12,6%*
8	100 000 à m oins de 250 000 euros	113 382	*23,1%*	11 156 482	*41,4%*	17 864 239	*34,9%*
9	250 000 à m oins de 500 000 euros	36 636	*7,5%*	4 595 846	*17,0%*	12 376 232	*24,1%*
10	500 000 à m oins de 750 000 euros	7 105	2,4%	850 977	5,1%	4 255 696	21,1%
11	750 000 à m oins de 1 000 000 euros	2 248		255 977		1 926 789	

12	1 000 000 à m oins de 1 500 000 euro	s	1 411		147 786		1 685 798
13	1 500 000 à m oins de 3 000 000 euro	s	663		72 555		1 313 845
14	3 000 000 euros et plus		187		35 443		1 641 028

Source : recensement général agricole 2010.

Recrutement des exploitations

Le recrutement des exploitations agricoles est effectué par les services régionaux de l'information statistique et économique (SRISE) auprès d'offices comptables (centres de gestion des réseaux CER France, associations de gestion et de comptabilité - AGC, ou experts-comptables) et avec le consentement de l'exploitant.

Le recrutement des exploitations agricoles s'effectue selon trois modes ou souséchantillon :

- Sous-échantillon I : comptabilités d'exploitants imposés au « forfait » (article 64 du Code général des impôts) tenues spécifiquement pour le Rica. C'était, à l'origine du Rica, le seul mode de recrutement des exploitations.
- Sous-échantillon II : comptabilités d'exploitants imposés au « réel » (article 69 du Code général des impôts) et donc tenus d'avoir une comptabilité destinée à calculer le revenu fiscal. Ce mode de collecte existe depuis 1987. Les plus grandes exploitations se trouvent dans ce sous-échantillon. Plus de 80 % des exploitations de l'échantillon relèvent désormais de ce sous-échantillon.
- Sous-échantillon III : comptabilités d'exploitants en plan d'amélioration matérielle ou plan d'investissement. Ce mode existe depuis 1976 et disparaît dans le RICA à partir de l'exercice comptable 2012. Les exploitants du sous-échantillon III sont dans une phase de transformation de leur activité. Ils sont plutôt jeunes et plus endettés que la moyenne. Ces exploitations peuvent être imposées au forfait ou au réel.

Plan de sélection

La méthode de sondage utilisée est proche de celle des quotas. Dans ce type de méthode, l'univers connu, à partir de recensements ou d'enquêtes lourdes, est découpé en strates fondées sur des caractères faciles à observer et bien corrélés avec les variables étudiées. Pour le Rica, ces strates résultent du croisement de la région et deux critères de la typologie des exploitations agricoles (Otex et Cdex). Compte-tenu du nombre restreint d'exploitations dans les plus grandes classes de dimension économique (Cdex), les classes de Cdex 10 à 14 sont regroupées en classe 10.

La répartition des exploitations agricoles dans « l'univers » selon ces critères est connue par le recensement agricole et les enquêtes sur la structure des exploitations agricoles. Pour chacune des strates, un nombre d'exploitations à sélectionner est fixé. Afin d'améliorer la précision des résultats, on cherche à recruter relativement à la population de l'univers, une proportion plus importante de grandes exploitations que de petites. Les SRISE sont chargés, avec les offices comptables, de sélectionner les exploitations en respectant ces quotas.

Anonymisation et brouillage des données

Anonymisation :

Afin de respecter les règles du secret statistique et de garantir l'anonymat des exploitations enquêtées , toutes les données à caractère personnel ou individuel relatives à l'exploitant et à son exploitation (nom, prénom, sexe, année de naissance, adresse, numéro exploitation...) sont supprimées des fichiers mis en ligne.

Au niveau des circonscriptions administratives seule la région du siège de l'exploitation apparaît dans les fichiers mis à disposition : il n'est donc pas possible d'effectuer des requêtes par commune, canton ou même département.

Brouillage :

Pour éviter que des données physiques ne permettent indirectement de lever le secret statistique et d'identifier indirectement les exploitations enquêtées, les données physiques (main d'œuvre, âge de l'exploitant, superficies, effectifs d'animaux, droits à prime, quotas de production) - ont été substituées par les tranches de valeur à laquelle les données individuelles appartiennent.

Ces classes sont définies comme suit :

- **Age de l'exploitant ('TRA05'), 14 classes:**

Moins de 21 ans	De 21 à 80 ans (inclu)	Supérieur à 80 ans
Tranche 'Moins de 21 ans'	Tranches de 5 ans	Une tranche

- **Pour le temps de travail de la main d'œuvre permanente non salariée ('TOUTA'), 7 classes :**

0 UTA	Entre 0 et 1 (exclu)	Entre 1 et 1,5 (exclu)	Entre 1,5 et 2 (exclu)	Entre 2 et 3 (exclu)	Entre 3 et 5 (exclu)	Supérieur ou égal à 5

- **Pour les effectifs de main d'œuvre permanente salariée hors chef d'exploitation ('EFF10'), 6 classes (exprimées en UTA) :**

0 salarié	Non nul et inférieur à 3 (exclu)	Entre 3 et 5 (exclu)	Entre 5 et 7 (exclu)	Entre 7 et 10 (exclu)	Supérieur ou égal à 10

- **Pour le temps de travail de la main d'œuvre non permanente salariée ('TVL11'), 7 classes (exprimées en heures) :**

0 h	Supérieur à 0 et inférieur à 900 h	Supérieur ou égal à 900 et inférieur à 1	Supérieur ou égal à 1 800 et	Supérieur ou égal à 2 700 et	Supérieur ou égal à 3 600 et	Supérieur ou égal à 5 200 h
		800 h	inférieur à 2 700 h	inférieur à 3 600 h	inférieur à 5 200 h	

- **Pour les surfaces : Toutes variables : 31 classes**

Surface nulle	Non nul et inférieur à 50 ha	De 50 à 200 ha (exclu)	De 200 à 400 ha (exclu)	Au dessus de 400 ha
Tranche '0'	10 tranches de 5 ha	15 tranches de 10 ha	4 tranches de 50 ha	Une seule tranche

Sauf pour :

- les vergers : « abricotier » soit 'SUT3ABRI » ; « agrumes » soit 'SUT3AGRU' ; «

cerisiers » - 'SUT3CERI' ; « fruits à coque » - 'SUT3COQUE' ; « oliviers » - 'SUT3OLIV' ; « pêchers » - 'SUT3PECH' ; « petits fruits » - 'SUT3PETF' ;
« poiriers » - SUT3POIR ; « pommiers » - 'SUT3POMM' ; « pruniers » - 'SUT3PRUN' ; « autres cultures permanentes » - 'SUT3ACPE' ;

- les productions maraichères : « légumes frais de plein champ » - 'SUT3LEGF' ;
« légumes frais de plein-air» -'SUT3LEGF3' ; « légumes frais sous abri » -'SUT3LEGF4' ;
- l'horticulture : « fleurs et plantes ornementales de plein air»- 'SUT3FLEU' ; « fleurs et plantes ornementales sous-abri»- 'SUT3FLEU4' ;
- les vignobles : « Vignes AOC » - 'SUT3VAOC' ; « Vignes AOVDQS » - 'SUT3VAOVDQS' ; « Vignes IGP » - 'SUT3VIGP' ; « Autres vignes – hors IGP » - 'SUT3VRES' ;
- les « pépinières » - 'SUT3PEPI' et cultures de semences : « semences et plants horticoles » - 'SUT3SEME' ; « semences d'herbes » 'SUT3SEMH'. **pour lesquelles les 34 tranches suivantes sont utilisées :**

Surface nulle	Non nul et inférieur à 1 ha	De 1 à 7 ha (exclu)	De 7 à 10 ha (exclu)	De 10 à 50 ha (exclu)	De 50 à 200 ha (exclu)	De 200 à 400 ha (exclu)	Au dessus de 400 ha
Tranche '0'	Une seule tranche	3 tranches de 2 ha	Une tranche	8 tranches de 5 ha	15 tranches de 10 ha	4 tranches de 50 ha	Une seule tranche

- **Pour les effectifs moyens de ruminants, équidés et de porcins :**

Toutes variables, 47 classes :

Absence d'animaux	De 1 à 150 têtes	De 151 à 300 têtes	Au dessus de 300 têtes
Tranche '0'	Tranches de 5 têtes	Tranches de 10 têtes	Une seule tranche

Sauf pour les effectifs moyens de « brebis laitières », ('EFM6BLAI'), « autres brebis » ('EFM6ABRE'), « autres ovins » ('EFM6OVIN'), « chèvres » ('EFM6CHEV'), « autres caprins » ('EFM6CAPR'), « porcs à l'engrais » ('EFM6PENG), « porcs à l'engrais en intégration » ('EFM6PENG9), pour lesquels on applique les 51 classes suivantes :

Aucun animal	De 1 à 300 têtes	De 151 à 300 têtes	Entre 301 et 500 têtes	Au dessus de 500 têtes
Tranche '0'	Tranches de 5 têtes	Tranches de 10 têtes	Tranches de 50 têtes	Une seule tranche

- **Pour les effectifs moyens d'espèces avicoles et cunicole :**

Absence d'animaux	De 1 à 15 000 têtes	De 15 001 à 30 000 têtes	Au dessus de 30 000 têtes
Tranche '0'	Tranches de 500 têtes	Tranches de 1 000 têtes	Une seule tranche

- **Pour les effectifs primés :**

Toutes variables, 47 classes (en nombre de têtes primées) :

Absence d'animal primé	De 1 à 150 têtes	De 151 à 300 têtes	Au dessus de 300 têtes
Tranche '0'	Tranches de 5 têtes	Tranches de 10 têtes	Une seule tranche

Sauf pour les effectifs primés de « prime à la brebis et paiement supplémentaire » ('SBVPBST'),

Aucun animal	De 1 à 150 têtes	De 151 à 300 têtes	Entre 301 et 500 têtes	Au dessus de 500 têtes
Tranche '0'	Tranches de 5 têtes	Tranches de 10 têtes	Tranches de 50 têtes	Une seule tranche

- **Pour évaluer le nombre d'UGB :**

Toutes variables :

Aucun UGB	Non nul et inférieur à 150 UGB	Supérieur ou égal à 150 et inférieur à 300 UGB	Supérieur ou égal à 300 et inférieur à 400 UGB	Au dessus de 400 UGB
Tranche '0'	Tranches de 5 UGB	Tranches de 10 UGB	Tranches de 50 UGB	Une seule tranche

Sauf « UGB porcins » 'UGBPO' et « UGB total » 'UGBTO' :

Aucun UGB	Non nul et inférieur à 150 UGB	Supérieur ou égal à 150 et inférieur à 300 UGB	Supérieur ou égal à 300 et inférieur à 500 UGB	Au dessus de 500 UGB
Tranche '0'	Tranches de 5 UGB	Tranches de 10 UGB	Tranches de 50 UGB	Une seule tranche

- **Pour les quotas laitiers** :

Absence de quota laitier	Quota laitier non nul et inférieur à 1 000 000 l	Quota laitier supérieur ou égal à 1 000 000 l
Tranche '0'	Tranches de 50 000 litres	Une seule tranche

Valorisation des données individuelles et pondération

Principe :

Les taux de sondage (la proportion d'exploitations sélectionnées dans l'univers) diffèrent notablement selon les strates, notamment selon la dimension économique. Afin d'obtenir des résultats agrégés pertinents, il est nécessaire de les pondérer en utilisant un poids d'extrapolation affecté à chacune des exploitations de l'échantillon. Pour calculer ces poids, on procède à un rapprochement de l'échantillon Rica avec un univers de référence.

Les univers de référence sont :

- les recensements généraux de l'agriculture pour les années et exercices 1988, 2000 et 2010 ;
- des univers interpolés entre les recensements de l'agriculture de 1988 et 2000 pour les exercices RICA de 1989 à 1999 ;
- des univers interpolés entre les recensements de l'agriculture de 2000 et 2010 pour les exercices RICA de 2001 à 2009 ;

Pour la métropole, le calcul des poids est réalisé pour chacune des strates résultant du croisement des trois critères région (22 modalités), Otex (15 modalités) et Cdex (5 modalités, les Cdex 10 à 15 étant confondues). Pour les DOM , le calcul est effectué sur la base de strates adaptées au cas de chacun d'entre eux.

Pour déterminer le coefficient de pondération des exploitations d'une strate donnée, on effectue dans un premier temps le rapport entre le nombre d'exploitations de l'univers et le nombre d'exploitations pour la strate considérée. On obtient alors, au niveau de l'ensemble de l'échantillon, un jeu de coefficients intermédiaires. La somme de ces

coefficients intermédiaires donne un nombre total d'exploitations inférieur au nombre total fourni par l'univers, dans la mesure où certaines strates ne sont pas représentées dans l'échantillon. On procède alors à une « dilatation » de ces coefficients par une procédure de calage sur marges pour obtenir les coefficients d'extrapolation finaux. Le calage sur marge assure que le nombre des exploitations extrapolé à partir du coefficient final est égal, pour chacune des régions, Otex et Cdex, à celui de l'univers de référence.

Application pratique aux fichiers de microdonnées :

Pour toute exploitation à des fins de calcul de résultats agrégées sur plusieurs strates, les données individuelles doivent être pondérées par leur coefficient d'extrapolation. La variable à utiliser est comme coefficient d'extrapolation est 'EXTR2'.

Annexe 3

Dictionnaire des variables de l'enquête RICA, extrait pour l'étude de l'échantillon de référence

IDNUM Numéro de l'exploitation
MILEX Millésime de l'exercice
PBUCE Production brute standard en euros (typologie 2007)
OTEFDD Orientation technico-économique en 16 postes (typologie 2007)
CINTR Consommations intermédiaires (en euros)
CHRGEXC Charges exceptionnelles (en euros)
CHRGTO Charges totales hors charges sociales de l'exploitant (en euros)
CHSOX Charges sociales personnelles de l'exploitant (en euros)
PRODV Produit brut des produits végétaux (en euros)
PRODH Produit brut des produits horticoles (en euros)
PRODT Produit brut des produits végétaux transformés (en euros)
PRODA Produit brut des animaux (en euros)
PRODP Produit brut des produits animaux (en euros)
PBRTCOU Produits courants (en euros)
PBRTEXC Produits exceptionnels (en euros)
PBRTO Produit total (en euros)
TCIR5 Actif circulant yc solde TVA (clôture) (en euros)
TACF5 Actif (clôture) (en euros)
LFERM Charges de fermages et loyers du foncier (en euros)
ASSRE Charges d'assurance-récolte (en euros)
ASSAU Charges d'autres primes d'assurances (en euros)
TVANR Charges de TVA non récupérables (en euros)
TXPRO Charges de taxes professionnelles sur les produits de l'exploitation (en euros)
TAXES Charges de taxes foncières (en euros)
AIMTX Charges d'impôts divers (en euros)
FPERS Charges de rémunérations (en euros)
CHSOC Charges sociales (en euros)
CFINL Charges d'intérêts des emprunts long et moyen terme (en euros)
CAGR4 Charges d'intérêts des emprunts court terme et autres charges financières (en euros)
TACT4 Actif : amortissements (en euros)
PIMMO Produits de la production immobilisée (en euros)
PCEAC Produit de cessions d'éléments d'actif (en euros)

FRET5 Frais d'établissement (clôture) (en euros)
TVAN5 Actif : TVA non récupérable sur BCI (clôture) (en euros)
AIMI5 Actif : autres immobilisations incorporelles (clôture) (en euros)
FONC5 Foncier (clôture) (en euros)
CONS5 Actif : constructions (clôture) (en euros)
ISPE5 Actif : installations spécialisées (clôture) (en euros)
MATE5 Actif : matériel et outillage (clôture) (en euros)
AUIM5 Actif : autres immobilisations corporelles (clôture) (en euros)
AMEF5 Actif : amélioration du fond (clôture) (en euros)
PLAN5 Actif : plantations (clôture) (en euros)
PLFO5 Actif : plantations forestières (clôture) (en euros)
ANIR5 Actif : animaux reproducteurs (clôture) (en euros)
PART5 Actif : parts dans les établissements de crédits (clôture) (en euros)
POPA5 Actif : participation aux organismes professionnels (clôture) (en euros)
AIMF5 Actif : autres immobilisations financières (clôture) (en euros)
TF011 : Variation de la dette financière (en euros)
FJURI : statut de l'exploitation (codé et société de fait corrigé en code 0)

Annexe 4

Modalités des variables pour l'étude de l'échantillon statistique de référence

A) Processeurs

Aspect institutionnel :

Valeur d'actif immobilisé inhérent au statut de l'exploitation IINST = TVAN5 + FRET5

Aspect agricole :

Valeur d'actif incorporel immobilisé considéré comme inhérent à la compétence de l'exploitant IFOND = AIMI5 + AMEF5 + POPA5

Valeur d'actif immobilisé des terres et des aménagements IFONC = FONC5

Autre valeur d'actif corporel immobilisé ICORPA = AUIM5 + PLAN5 + PLFO5 + ANIR5

Valeur d'actif immobilisé des bâtiments et des installations IBAT = CONS5 + ISPE5

Valeur d'actif immobilisé des matériels IMAT= MATE5

Aspect financier :

Valeur d'actif immobilisé financier IFIN = PART5 + AIMF5

Résilience instantanée supportable Rs = TCIR5

Résilience instantanée totale Rt = TACF5

b) Charges

Aspect institutionnel :

Charges inhérentes au statut CHINST = CHRGEXC (charges exceptionnelles dans laquelle la valeur comptable des actifs cédées est considérée comme purge des amortissements et consommée) + TVANR + TXPRO + TAXES + AIMTX + %TACT4

Aspect agricole :

Personnel et exploitant CHREMUN = PBRTO – CHRGTO (en ce que cela donne le bénéfice susceptible de

faire le revenu de l'exploitant à capital initial constant) + CHSOX + FPERS + CHSOC

Loyer des terres CHFERM = LFERM

Consommations intermédiaire CHCINTR = CINTR + ASSRE + ASSAU + %TACT4

Bâtiments CHBAT = %TACT4

Matériels CHMAT = %TACT4

Aspect financier :

Charges inhérentes à l'activité financière de l'exploitation (remboursement des capital + intérêt) CHFIN = TF011 + CFINL + CAGR4

Résilience :

Estimation des produits divers significatifs d'impacts susceptibles de déformer le système (le détourner de sa vocation première ici la production de denrées alimentaires) PDNE = (PBRTCOU + (PBRTEXC – PCEAC)) – ([Somme produits bruts net des achats d'animaux + production immobilisée] PRODV + PRODH + PRODT + PRODA + PRODP + PIMMO).

Produits de cessions d'actifs, dit de rupture partielle ou totale PCAR = 1/x PCEAC

Où l'évaluation de l'élasticité du système résulte donc de la différence CHRGTO (pondérée de la valeur des coefficient d'entraînement spécifique de la classe des processus de régulation) – (PDNE + PCEAC).

Annexe 5

Tableaux des exploitations présentes 10 années réduits et traités, extraits pour l'année 2000

Immobilisations

IDNUM	MILEX	OTEFDD	PBUCE	IINST	IFOND	IFONC	ICORPA	IBAT	IMAT	IFIN
2234	2000	6184	149684	0	405	35528	13080	11079	54673	0
2456	2000	4500	36786	0	0	41545	10488	8652	11864	0
3413	2000	1500	38560	0	0	61830	0	0	5122	0
3568	2000	4500	39806	0	0	27995	35714	31633	7147	0
3758	2000	6184	98221	0	0	0	24855	5259	16241	0
4081	2000	4500	51310	0	0	0	18294	26754	14282	0
4293	2000	3900	126265	0	0	9147	26465	32750	10766	30
4645	2000	4813	26374	0	0	56418	18904	14884	42466	0
4655	2000	4813	50565	0	0	75333	41138	14568	44941	0
...										
...										
...										

Charges

IDNUM	MILEX	OTEFDD	PBUCE	CHINST	CHREMUN	CHFERM	CHCINTR	CHBAT	CHMAT	CHFIN
2234	2000	6184	149684	2341	7121	9337	83986	2065	10189	96204
2456	2000	4500	36786	570	5342	610	16337	687	942	276
3413	2000	1500	38560	2994	22792	3232	32194	0	1364	4067
3568	2000	4500	39806	684	16719	854	19947	2191	495	4725
3758	2000	6184	98221	756	11735	3119	37774	863	2667	3165
4081	2000	4500	51310	693	2923	2274	27278	4097	2187	9082
4293	2000	3900	126265	451	2430	1220	27450	4160	1367	7567
4645	2000	4813	26374	4863	11123	244	18517	1851	5282	2163
4655	2000	4813	50565	819	26858	2287	30879	1503	4637	2782
...										
...										
...										

Annexe 6

Variables internes à la traduction statistique du modèle formel

AIn Actif comptable immobilisé l'année n dont les proportions sont à l'origine de la structure de l'exploitation

Actn, parfois simplement A, artefact, trace telle une différence entre les valeurs estimées d'un processeur les années n et n-1.

RS_n résilience potentiellement supportable l'année n ou prévisionnel de ressources PrevR.

RT_n résilience totale potentielle l'année n, où l'unité productive UP n'est pas liquidée mais vendue.

PrevRn tel l'actif circulant calibré à l'entrée de l'année n, actif comptable dit cyclique + disponibilités.

UP_n unité productive ou prix estimé de cession de l'exploitation calibrée tel la valeur comptable totale de l'actif à la veille de l'exercice l'année n+1, la liquidation seule vraie disparition de l'exploitation étant assimilée à un éclatement complet ; toutes les ressources utilisables sont tangibles et non interprétées.

Sn structure tel l'actif comptable immobilisé représentatif du capacitaire de l'exploitation l'année n, compte tenu des dépréciations, cessions et pertes non rémunérées d'actifs en forme de rupture partielle en n-1.

Ruptn rupture partielle, dépréciation cession et ruptures non rémunérées de l'actif immobilisé résultant de l'exercice l'année n.

PrDn estimation de la valeur de la production de denrées en fin de spéculation l'année n.

Rn Résilience calculée l'année n.

Scn Part de la structure de l'exploitation animé par un mouvement amorti de résilience

Chn total des charges aux compte d'exploitation général en fin d'année n.

PDNEn produits comptables divers et non exceptionnels (autres que la vente de la productions).

PCAn produits de cessions l'année n d'actifs immobilisés.

Amn dotation aux amortissements (charges) ou amortissements (actif immobilisé).

Écriture standardisée
V écriture générique de la valeur d'une variable à un moment t donné.
τ coefficient de corrélation.
CE coefficient d'entraînement tel un coefficient de détermination appuyé sur la logique causale du système.
∑ somme.
Ḿ moyenne.
σ écart type.
Max maximum.
Min minimum.
Med médiane.
|a| valeur absolue d'une valeur a de variable.
Nbr abréviation de nombre.
Eff abréviation de effectif.
t temps.
α coefficient moyen d'évaluation de Sc à partir de S.
β Coefficient moyen d'évaluation de Ch impliquées dans R.
IP indice de proportionnalité de l'intensité d'un impact.

Autres abréviations et notations utilisées plus marginalement
Co cohérence des exploitations telles trois matrices carrées de coefficients de détermination.
Cte constante
Sc part capacitaire de la structure concernée par la résilience.
d(a) différence a entre les valeurs d'une variable a les années n et n-1 par exemple.
Dep dépréciations de l'actif immobilisé.
Inv investissement.

Unité unifiée de mesure l'euro €

Ensembles et variables internes à l'analyse de la stabilité structurelle des exploitations
Variété différentiable = variable recevable par la statistique
Variétés différentiées = distributions statistiques implicites ou explicites
Topologie par modèle statique d'évaluation à la base des variables statistiques (comptabilité et constitution d'agrégats)
IS installations sédentaires
IE installations sédentaires économiques
EX exploitations agricoles
EXc exploitations agricoles classées dans une OTEX
Exd exploitations agricoles classées dans une OTEX possédant un actif valorisé
EXp exploitations agricoles classées dans une OTEX possédant un actif détaillé en processeurs valorisés
et EX = EXs ∪ CA, EXc = EXcs ∪ CA, EXd = EXds ∪ CA et EXp = EXps ∪ CA (CA fermés distincts des 4 ouverts)
ex et ca exploitations
Vo, Vo1 et Vo2 ensembles voisins
f, g, h fonctions causales (différentielles ordinaires) et δ, α, γ coefficients
Spatialisation dans l'espace topologique par calcul en forme d'analyse en composante principale.

Variables internes à l'analyse de la stabilité structurelle des processus
V variété
ex et ca exploitations
f, g, h fonctions causales (différentielles ordinaires) et δ, α, γ, δ', α' et γ' coefficients
CV, CV', CV'' champ de vecteurs

X, X1, X2 vecteurs
PRD production réelle de denrées
INV investissements
AI-Rupt Actif immobilisé – dépréciations annuelles (ruptures)
Spatialisation de la dynamique dans l'espace topologique par calcul en forme d'analyse en composante principale.

Variables du modèle périodique
A et B point d'attache d'une corde dans un dispositif de Melde
T la période du processus
t = 1 le temps nécessaire à la propagation le long de la corde de A à A, la période de la vibration excitatrice T vaut 1,
Vm1 et Vm2 fonctions tel que V1(t, T) = y = a sin2π t/T et V2(t, T) = y = - a sin2π t/T.
λ longueur d'onde
f fréquence de vibration
vp vitesse de propagation le long de la corde
E élongation de la corde vaut.

Annexe 7

Références des logiciels

OpenOffice, dernière version utilisée :
Apache OpenOffice 4.1.15
AOO4115m2(Build:9813) - Rev. 5f13fa0070
2023-11-20 17:44
Copyright © 2023 The Apache Software Foundation.
http://www.openoffice.org/

R version 4.0.2 (2020-06-22)
Copyright (C) 2020 The R Foundation for Statistical Computing
Platform: x86_64-w64-mingw32/x64 (64-bit).
http://cran.r-project.org/

PSPad Freeware editor
5,0,7 (731) 02/04/2022
Jean Fiala 2001-2024 ©
Slovakova 1270
684 01 Slavkov U Brna
Czech Republic.
http://www.pspad.com/fr/

Micmac Version 6.1.2 2003
LIPSOR, CNAM, EPITA
Méthode de Michel Godet et Françoise Bourse 1989
Avec le concours de nombreux partenaires
Logiciel libre.
http://www.laprospective.fr/

Microsoft Edge
Version 138.0.3351.55 (Version officielle) (64 bits)
Microsoft Edge
© 2025 Microsoft Corporation. Tous droits réservés.
Conseils Microsoft Edge

Environnement de travail
Windows 10 Famille 1511
2016 Microsoft Corporation ©.
http://windows.microsoft.com/fr-fr/windows/home

NB : Le matériel de recherche (données, calculs etc) est disponible sur demande sous forme de documents numériques.