

Atelier de Réflexion Prospective ADAGE

ADaptation de l'AGriculture et des Ecosystèmes
anthropisés au changement climatique



Synthèse du sous-atelier C
« Approche systémique, conséquences socio-économiques,
environnementales et territoriales de l'adaptation »
Décembre 2009

ADAGE - Sous-atelier C

« Approche systémique, conséquences socio-économiques, environnementales et territoriales de l'adaptation »

Tâche 12. Interactions entre adaptation, atténuation, utilisations non alimentaires de la biomasse

D24. Interactions entre adaptation, atténuation, utilisations non alimentaires de la biomasse

Tâche 13. Adaptation, ressources en eau et qualité des sols

D25. Adaptation, ressources en eau et en sols, stratégie de gestion durable

Tâche 14. Adaptation, sécurité alimentaire et compétitivité des filières

D26. Impacts sur les filières et sur la sécurité alimentaire

Tâche 15. Adaptation et territoires, produits d'origine

D27. Développement rural et indicateurs géographiques

Tâche 12 – Interactions entre adaptation, atténuation, utilisations non alimentaires de la biomasse

L'agriculture contribue au changement climatique par ses émissions de GES. En retour, le changement de climat modifie la réponse de l'agriculture aux conditions climatiques (température, précipitations, concentration atmosphérique en CO₂, en Ozone).

La tâche 12 a été focalisée sur les interactions complexes évoluent dans une dynamique que l'on peut infléchir par des actions visant à atténuer les émissions de GES (atténuation ou mitigation selon le vocable anglo-saxon), ainsi que par des actions visant à l'adaptation des systèmes agricoles.

Les effets du changement climatique ne pourront être évités ou significativement limités par les seules politiques de mitigation. L'adaptation constitue donc un important volant d'options visant à la maîtrise des impacts négatifs du changement climatique. Dans ce contexte, l'agriculture et l'usage des terres en général offrent un large volet d'interventions en matière de mitigation ET d'adaptation. Les politiques de mitigation sont associées à des impacts climatiques mal connus (travaux de recherche insuffisants ou non existants) vis à vis de l'échéance courte des décisions qui conduisent à leur mise en place. Le cas des agro-carburants en est un bon exemple. Ce problème de "décision publique en avance de la connaissance" va se poser sur les impacts climatiques (et environnementaux en général) des politiques d'adaptation.

Quatre objectifs principaux sont identifiés :

- Objectif 1 : Identifier les mécanismes d'interaction entre adaptation et mitigation dans l'usage des terres.
- Objectif 2 : Quantifier les effets climatiques directs et indirects de l'adaptation et de la mitigation.
- Objectif 3 : Estimer le coût économique et scénariser les arbitrages futurs entre mesures d'adaptation et de mitigation.
- Objectif 4 : Evaluer les risques, inerties et flexibilités de l'adaptation et de la mitigation

Les verrous, défis liés à chaque objectif sont traités dans la description complète de la tâche 12. Les quatre priorités de recherche qui sont proposées, sans ordre, sont :

- Priorité 1 : Développer des outils spatialisés d'analyse intégrée économie – climat – écosystèmes et scénarios associés,
- Priorité 2 : Utiliser réseaux de mesure et expériences manipulatives pour caractériser le potentiel de mitigation des agro-systèmes et les différentes options d'adaptation associées,
- Priorité 3 : Elaborer des scénarios 'de seconde génération' en refondant les apports des sciences sociales dans leur diversité (histoire, sociologie, anthropologie, droit) dans la proposition de scénarios intégrant pleinement les interactions mitigation – adaptation
- Priorité 4 : Développer et harmoniser des outils synthétiques d'évaluation des politiques et des impacts des options de mitigation et d'adaptation

Les situations concrètes à étudier prioritairement sont :

- Scénarios d'adaptation et mitigation des écosystèmes au niveau national pour les 20 prochaines années. Evaluation des stratégies optimales combinant adaptation et mitigation.
- Usage des terres et politique agricole commune à l'échelle Européenne, incluant drivers socio-économiques, sécurité alimentaire et changement climatique.
- Mécanismes et scénarios futurs d'usage indirect des terres à l'échelle globale, pour l'élevage, l'agriculture, les ressources forestières : potentiels de mitigation et options d'adaptation associées
- Tradeoffs entre séquestration du carbone, feedbacks biophysiques (albédo ...), émissions de GES non CO₂ en particulier N₂O et CH₄ pour des systèmes bien étudiés ou des zones ateliers

- Design et utilisation des réseaux de mesure (ICOS) et des expériences manipulatives (ECOTRONS) pour réduire l'incertitude et quantifier les marges d'adaptation et de mitigation.
- Etude quantitative de la mitigation par la production des agro-carburants « de la parcelle au kilomètre parcouru » en incluant ACV, options d'adaptation, et feedbacks associés.

Tâche 13 – Adaptation, ressources en eau et qualité des sols

La tâche « Eau et Sols » s'inscrit dans un contexte de baisse de précipitations prévue par les modèles GCM pour l'ensemble méditerranéo-tempéré, particulièrement dans l'ouest européen. Le cadre de l'étude est limité par : 1/ l'eau, en interaction avec le sol au sein de l'espace rural à l'échelle du Bassin Versant, 2/le sol, vu au travers de ses fonctions

Les enjeux développés concernent la pression quantitative sur la ressource en eau avec, en corollaire, l'équité sur le partage, les évolutions de la production agricole marquée, selon les régions, par les dangers ou opportunités résultant des actions croisées des variations de température et de précipitations, la vulnérabilité de certains écosystèmes, l'évolution des fonctions des sols avec les modifications des alternances de saturation/dessiccation et les conséquences sur la qualité des eaux.

Cet ensemble conduira à poser la question de la pérennité de pratiques mais aussi de systèmes de culture, irriguées comme pluviales et, conduisant à des repositionnements de filières, pourra modifier les vocations agronomiques de certains territoires.

Les questions posées à la recherche pour faire face à ces enjeux sont déclinées dans le texte avec la même organisation que ceux-ci. Il s'agit, entre autres, de :

- Développer des recherches sur la consommation globale d'eau des systèmes de culture et de végétation pérenne dans une optique de gestion de l'eau à l'échelle des bassins versants ;
- Rechercher des modes d'adaptation à la sécheresse par l'agronomie et la génétique, tant pour la production annuelle que pour la résilience des pérennes ;
- Etudier la résilience et l'évolution des sols (composantes biotiques et abiotiques) ; en déduire l'impact sur les cycles biogéochimiques et la qualité des eaux ; rechercher des modes d'adaptation de l'agriculture à ces évolutions.
- Elaborer des scénarios à partir de modèles agronomiques intégrant l'hydrologie et la dynamique des états du sol pour proposer différentes options aux acteurs et aux parties prenantes ;
- Etudier la pertinence des adaptations proposées par des différentes filières au regard de la ressource en eau. En tirer les conséquences en termes d'alternatives pour les zones potentiellement sinistrées.

Ces questions conduisent à mettre l'accent sur la nécessaire articulation entre les disciplines concernées :

- Climatologues et agronomes dans l'adéquation des sorties des modèles généraux de circulation (GCM) avec les problématiques agronomiques,
- Agronomes, pédologues, hydrologues et hydro-géologues dans l'appréhension conjointe des processus à l'échelle du Bassin Versant,
- Biotechniciens, chercheurs en sciences économiques et sociales et acteurs de terrain dans la mise en œuvre de dispositifs intégrateurs co-construits concernant dans certains cas le partage de l'eau.

Elles donnent l'occasion de souligner le problème de la généralité des études d'hydrologie et de la nécessaire avancée conceptuelle que cela sous-tend.

Tâche 14 – Adaptation, sécurité alimentaire et compétitivité des filières

Dans une perspective de changement climatique (CC), le problème de la sécurité alimentaire et de la compétitivité des filières se pose à la fois au niveau mondial (avec l'objectif de nourrir la population mondiale à long terme) et au niveau local (avec pour objectif de maintenir une population rurale dans les pays développés). Si des modèles économiques fournissent déjà des prédictions d'échanges de produits agricoles (et donc des prix d'équilibre) à un horizon pertinent pour le CC, il existe peu de travaux ayant une portée d'ensemble sur l'organisation des filières de transformation et de distribution agricoles dans les pays développés. En particulier, les références sont délicates à obtenir sur l'adaptation possible des filières au CC, entre la production agricole « primaire » liée au cours mondiaux, et le consommateur final. Trois types de filières peuvent être considérés avec des impacts différents du CC : a) filières compétitives à l'international avec produits de masse relativement homogènes, dont la production ne dépend pas d'appellation d'origine ; b) filières localisées exportant mais dépendant de conditions locales (lien avec la tâche 15) ; c) filières vivrières sans concurrence avec produits étrangers sur les marchés mondiaux, mais étant en concurrence avec produits importés (en fonction de la proximité et de l'accès aux marchés locaux).

Concernant les populations des pays les plus impactés, la solvabilité de la demande est prise en compte dans des modèles économiques décrivant les choix de consommation alimentaire et les politiques de soutien de cette dernière (consommation subventionnée et/ou rationnement dans certains pays en développement). L'adaptation à la variabilité climatique accrue passera également par la modification des outils de régulation des marchés et de leur mode de fonctionnement, des analyses complémentaires étant nécessaires sur le rôle des marchés et des politiques publiques (y compris celles de promotion des agro-carburants) dans la transmission des chocs dus au CC. Les marchés et le système alimentaire mondial pouvant amplifier les déséquilibres causés par le CC, des politiques publiques pourraient même être envisagées, qui définiraient leurs objectifs en fonction de la variabilité des revenus des populations ou des prix agricoles sur les marchés mondiaux.

Un effort important porte actuellement sur l'évaluation des coûts économiques liés à l'adaptation (rapport de l'ONERC, 2009), cette évaluation étant également nécessaire au niveau des filières ou des systèmes de culture ou d'élevage, afin de pouvoir hiérarchiser les différentes options « techniques » de transformation ou de rupture envisageables. L'adaptation passera en priorité par une information accrue et une réflexion sur les possibilités d'adaptation technique et logistique, en priorité pour la catégorie c) ci-dessus. Concernant les filières vivrières, le déficit d'informations et de conseils techniques est encore plus dommageable que dans d'autres orientations de production, la recherche étant plus intéressée aux productions pour l'exportation. Le cas des filières vivrières dans les pays du Sud est particulièrement préoccupant, avec la nécessité de s'adapter à des risques accrus de catastrophes naturelles et de crises phytosanitaires dans un contexte d'infrastructures publiques déjà fortement insuffisantes. Dans ce contexte, des transformations marginales des systèmes actuels peuvent se révéler insuffisantes, alors que des stratégies de rupture risquent d'être très coûteuses socialement.

Concernant les principales priorités de recherche, il conviendra d'abord de privilégier des analyses micro-économiques et éventuellement sociologiques sur les filières vivrières et l'adaptation au CC des pays impactés (politiques alimentaires nationales de soutien à la consommation). Concernant le couplage des modèles de marchés agricoles et ceux assurant l'évaluation des impacts du CC au niveau des filières et des régions, une désagrégation plus fine que celle disponible actuellement est nécessaire, dans un cadre plus intégrateur que celui des modèles sectoriels actuels (travaux en cours à l'IIASA - *International Institute for Applied Systems Analysis*). Une autre priorité de recherche porte sur une identification des évolutions probables des relations au sein des filières agro-

alimentaires, dans un contexte de CC (formes les plus efficaces de contractualisation, en termes de gestion des risques). Les nouvelles économies d'agrégation suite à la mise en place de stratégies d'adaptation au CC (relocalisation des industries de transformation) devront être évaluées avec une mise à jour des modèles d'économie géographique existants, pour intégrer notamment l'incidence de politiques « extérieures à l'agriculture » d'adaptation ou de mitigation (taxe carbone, etc.) Le caractère régulateur ou amplificateur des marchés et des politiques agricoles sur les chocs climatiques est une priorité de recherche importante, avec la possibilité d'une analyse rétrospective sur le rôle des marchés et des mesures de politique agricole.

Les situations à étudier prioritairement sont : l'Afrique sub-saharienne et le sous-continent indien (Bangladesh, Inde, relation avec la tâche 15) pour les filières vivrières ; l'Afrique du Nord pour le lien avec les ressources naturelles (relation avec la tâche 13) ; les territoires français d'Outre-mer et cultures vivrières ou d'exportation, en relation avec bio-agresseurs (et éventuellement, les invasions biologiques).

Tâche 15 – Adaptation et territoires, produits d'origine

Les activités agricoles et forestières sont devenues des composantes mineures de l'économie globale des pays industrialisés en termes quantitatifs. Ces activités demeurent cependant une composante essentielle des territoires par les surfaces qu'elles utilisent et les paysages qu'elles modèlent, par leur impact sur l'environnement, sur la biodiversité et par leur contribution au patrimoine gastronomique, architectural ou paysager. Elles participent fortement à l'économie de certaines régions, en particulier quand les produits sont valorisés sous une appellation géographique, et peuvent contribuer à des stratégies d'autonomie alimentaire et énergétique. L'adaptation de l'agriculture et de la forêt à des conditions climatiques nouvelles dépendra de leurs capacités intrinsèques mais peut-être surtout du soutien que pourra, ou voudra, leur apporter le reste de la société. Le territoire, envisagé comme espace constructeur d'identité pour une communauté humaine, est le lieu où dynamiques de la société et dynamiques agricoles et forestières interagissent.

La prise en compte du changement climatique par l'agriculture et la forêt dans les territoires doit se baser sur une exploration du champ des possibilités ouvert dans le futur. Cela passe par des travaux scientifiques tels qu'envisagés dans les ateliers A et B du projet ADAGE. Afin d'anticiper des adaptations au niveau d'un territoire, il y a cependant un intérêt particulier à disposer de données sur la variabilité climatique dans le futur, avec une attention particulière pour les événements extrêmes. Etant donné leur poids dans l'économie et le patrimoine de certains territoires, un effort de recherche particulier doit être envisagé sur l'effet des changements climatiques sur la production et la typicité de produits sous appellation géographique. Un effort doit également être fait pour intégrer des scénarios filière par filière dans des outils d'évaluation systémiques incluant des hypothèses d'évolution économique et les comportements décisionnels des acteurs.

L'adaptation se fera dans le contexte d'une société soumise dans son ensemble à des évolutions liées aux changements climatiques. Comment caractériser les contraintes ou les opportunités qui pourraient apparaître : verra-t-on demain une baisse de la consommation de viande bovine parce que les acheteurs culpabiliseront ? Verra-t-on se développer une réelle préférence vers les circuits courts et les achats de produits locaux ? Comptera-t-on à l'avenir davantage sur les systèmes agricoles et forestiers pour stocker du carbone ?

Le changement climatique n'est pas la première évolution majeure à laquelle doivent faire face les activités agricoles et forestières. L'observation et l'analyse des réactions en situation de crises, qu'elles soient passées ou actuelles, doit pouvoir nous aider à identifier les facteurs qui ont été cruciaux dans les processus d'adaptation au sein des territoires.

L'adaptation de l'agriculture et de la forêt au changement climatique ne se fera que dans le cadre d'une dynamique plus large où d'autres acteurs que ceux du monde agricole et forestier interviendront. Quels sont les freins ou les leviers, les flexibilités ou les rigidités, les atouts ou les faiblesses qui détermineront la volonté et la capacité qu'auront un territoire et ses acteurs à soutenir l'adaptation de l'agriculture aux changements climatiques ? Les déterminants du soutien de la société peuvent dépendre de la place qu'occupent l'agriculture et la forêt dans le patrimoine d'un territoire, dans son économie, dans son histoire mais aussi de ses capacités intrinsèques liées à sa richesse économique, à ses infrastructures, à ses compétences humaines. Mieux caractériser les facteurs de résilience territoriaux au changement climatique permettrait d'envisager des aides là où l'adaptation de l'agriculture et de la forêt, moins soutenue, ne se ferait pas spontanément et sans difficulté.

La mise en place de mesures d'adaptation au changement climatique conduit à s'interroger sur les modes de gouvernance à mettre en œuvre pour y parvenir. Le changement climatique et l'adaptation de l'agriculture et de la forêt qu'il engendre, va modifier les avantages comparatifs des territoires les uns par rapport aux autres. Une certaine hiérarchie

pourrait se voir remise en cause, de nouvelles compétitions ou de nouvelles solidarités vont apparaître. Des décisions vont être prises à des niveaux très variés, de la commune à l'Union Européenne. Des contraintes parfois contradictoires entre produire beaucoup, dans le respect de l'environnement, des aliments de qualité, tout en préservant le paysage devront être intégrées. Comment s'assurer de la cohérence des mesures mises en œuvre ? Faut-il imaginer de nouveaux modes de gouvernance? Lesquels ?

Enfin, la rapidité des changements envisagés nécessite de nouveaux modes de circulation de l'information et des dispositifs novateurs en matière d'accompagnement des acteurs dans la conception et la mise en œuvre des mesures d'adaptation.