

Valorisation agricole de produits résiduaux organiques dans un territoire : l'exemple de la Plaine de Versailles et du Plateau des Alluets ; questions pour une application dans l'agriculture périurbaine en Tunisie ?

Colloque Gestion territoriale : 17-19/11/2011

Ahmed Karim DHAOUADI (1,2), Christine AUBRY (1), Sabine HOUOT (2)

1 INRA Sadapt, Grignon

2 INRA EGC, Grignon

Thèse de doctorat AgroParistech

Remerciements : D.Hadjar, JM Gilliot, JN Rampon, M Jolly, V Etievant (INRA), APPVPA et agriculteurs



Définitions

- **PRO** = Produits Résiduaire Organiques (effluents d'élevage, déchets urbains : boues de step, composts de déchets verts ou d'ordures ménagères résiduelles, déchets industriels...)
- PRO = Matière Organique + Fraction Minérale
- **Valeur fertilisante** = Capacité d'un PRO à apporter des éléments fertilisants à la culture
- **Valeur amendante** = Capacité d'un PRO à entretenir et améliorer les teneurs en Matière organique des sols

Importance de la matière organique du sol	Inconvénients de la matière organique du sol
<i>Entretien et amélioration de la fertilité chimique des sols (MO, N, P, K)</i> <i>Entretien de la stabilité structurale et baisse du risque d'érosion</i>	<i>Danger de contamination des sols et des nappes (nitrates, ETM, PO...)</i>
<i>Pouvoir important de rétention en eau</i> <i>Entretien de la microflore et microfaune</i>	<i>Risque de contamination des cultures par les pathogènes; dissémination d'adventices</i>

Contexte

Points favorables à la valorisation des PRO en agriculture	Points défavorables à la valorisation des PRO en agriculture	Points défavorables à la valorisation des PRO en agriculture spécifiques à PVPA
<ul style="list-style-type: none">- Prix instables des engrais azotés (prix des énergies fossiles)- Teneurs en MO des sols cultivés de + en + faibles- Gisement important de déchets (650 Mt de déchets produits en France/an. ADEME, 2000)- Valeur agronomique intéressante mal exploitée en agriculture	<ul style="list-style-type: none">- Réglementation stricte sur la qualité des PRO (réglementation Boues, normes composts) sur les quantités de PRO à épandre (Directive Nitrates, 1991, France)- Contraintes agronomiques (dynamique de la MO des PRO au champ, ajustement fertilisation N)- Contraintes techniques (matériel d'épandage, charge de travail...)- Contraintes sociologiques (odeur, pollution...)	<ul style="list-style-type: none">- Antécédents d'impacts négatifs en Ile de France (boues d'Achères)- Interdiction d'épandre des boues dans certaines communes

Objectifs et Méthodologie

Objectifs de la thèse

Connaître les stocks potentiellement disponibles de PRO sur le territoire et leurs dynamiques du C et N + Connaître les Systèmes de Cultures (Triplets : types de sol*successions de cultures* ITK) et leur gestion actuelle de la fertilisation pour :

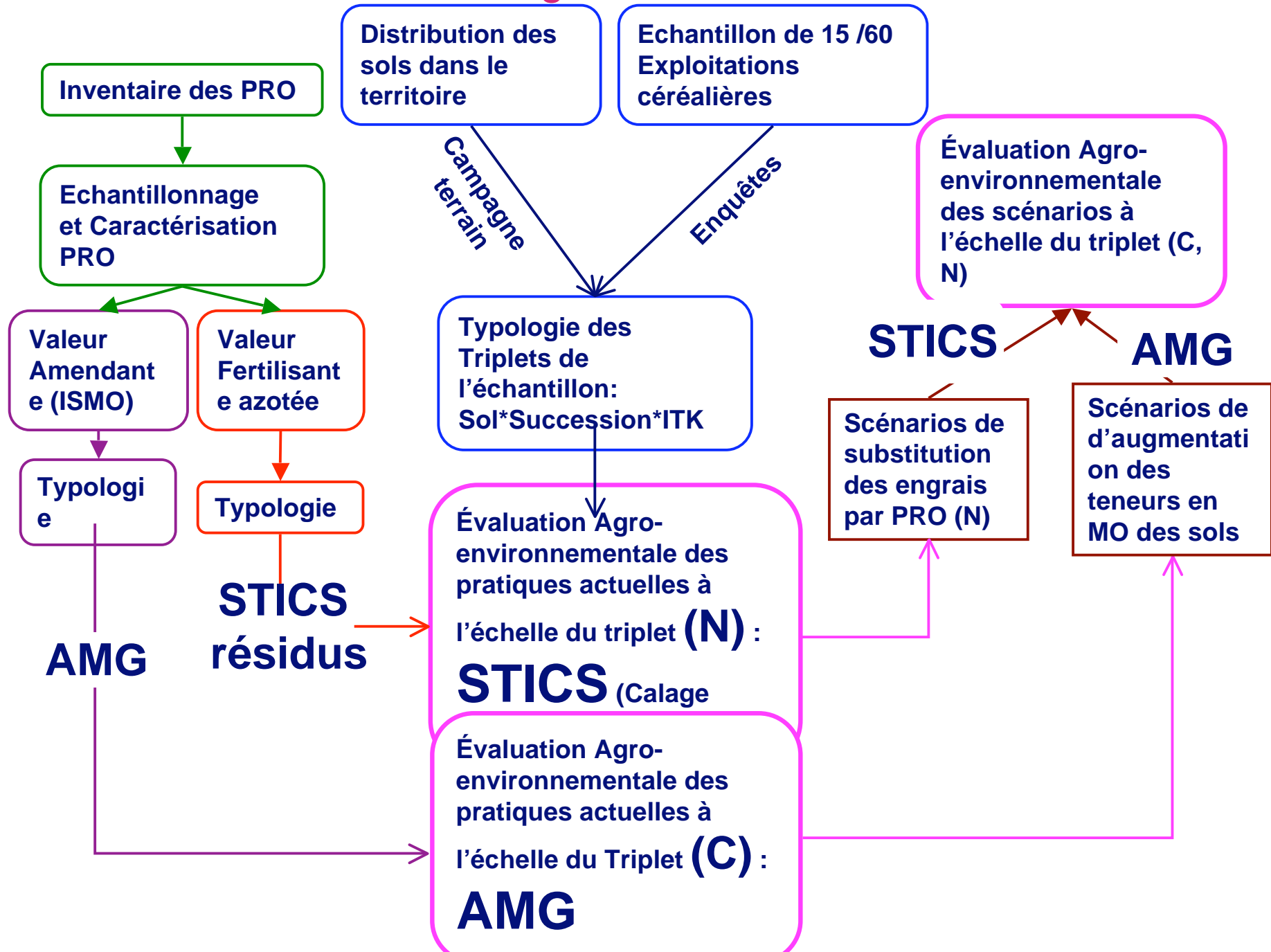
- ✓ Faire leur évaluation agro-environnementale (teneurs en MO, pertes N)
- ✓ Étudier des substitutions possibles fertilisation minérale /organique pour anticiper les augmentations de coût des engrais et valoriser les nombreuses ressources du territoire

Méthodologie

Pas de « bases de données » préalable sur les Triplets (type de sol* succession*ITK) et les dynamiques des MO des PRO produits sur le territoire.

- ✓ Inventaire et caractérisation des MO des PRO
- ✓ Enquêtes de 15/60 exploitations céréalières pour inventorier les triplets
- ✓ Modélisation pour l'évaluation agro-environnementale des triplets (N : STICS, C: AMG)
- ✓ Modélisation (STICS) pour tester les scénarii de substitution des engrais azotés par les PRO et l'amélioration des teneurs en MO des sols (N : STICS, C: AMG)

Schéma général de la thèse



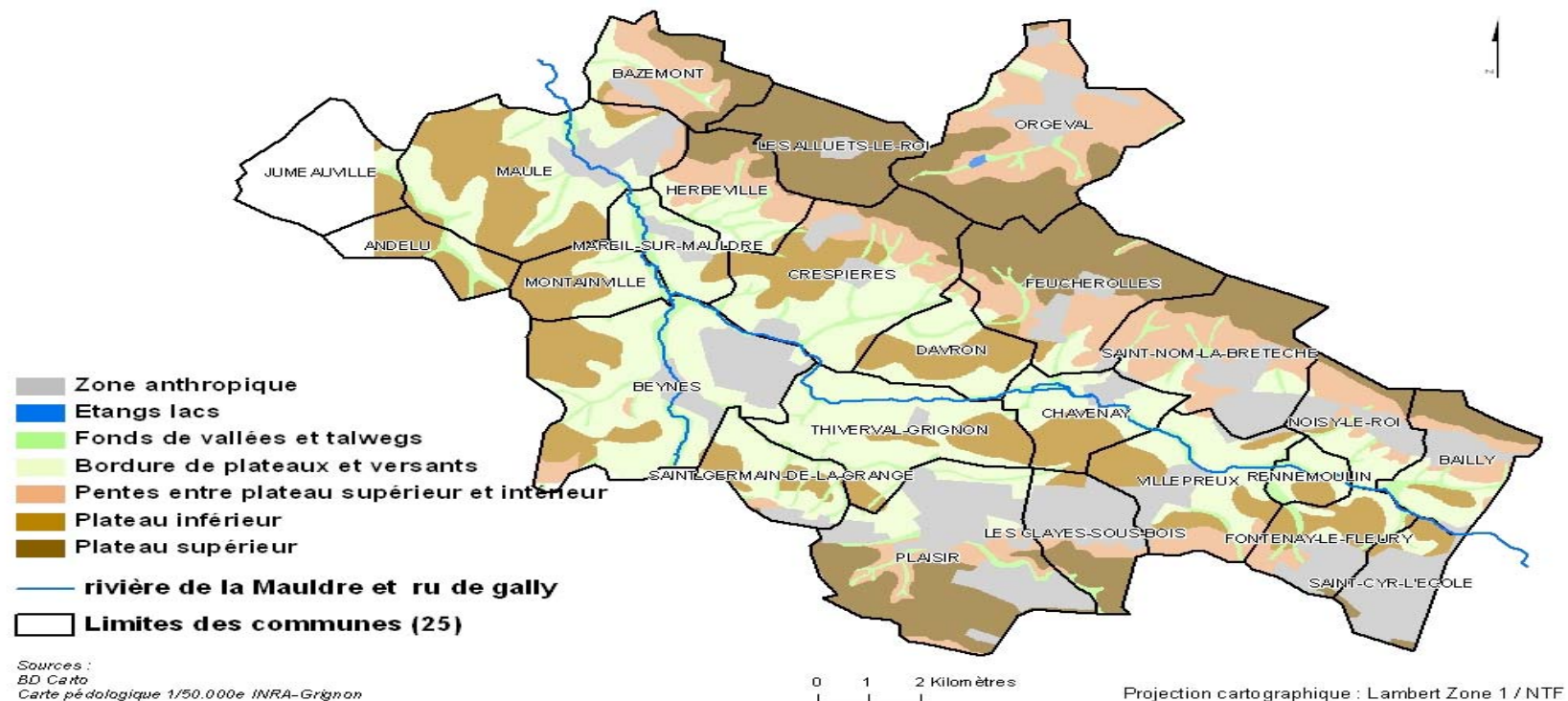
Le territoire de la Plaine de Versailles et du Plateau des Alluets

- 25 communes
- SAU = 22 000 ha, 90% SAU : exploitations céréalières
- 80 agriculteurs, 60 céréaliers (Moyenne 130ha/céréalier)
- Projet LEADER APPVPA


UMR EGC - équipe Sol
Dalila Hadjar INRA-E9C (juin 2011)

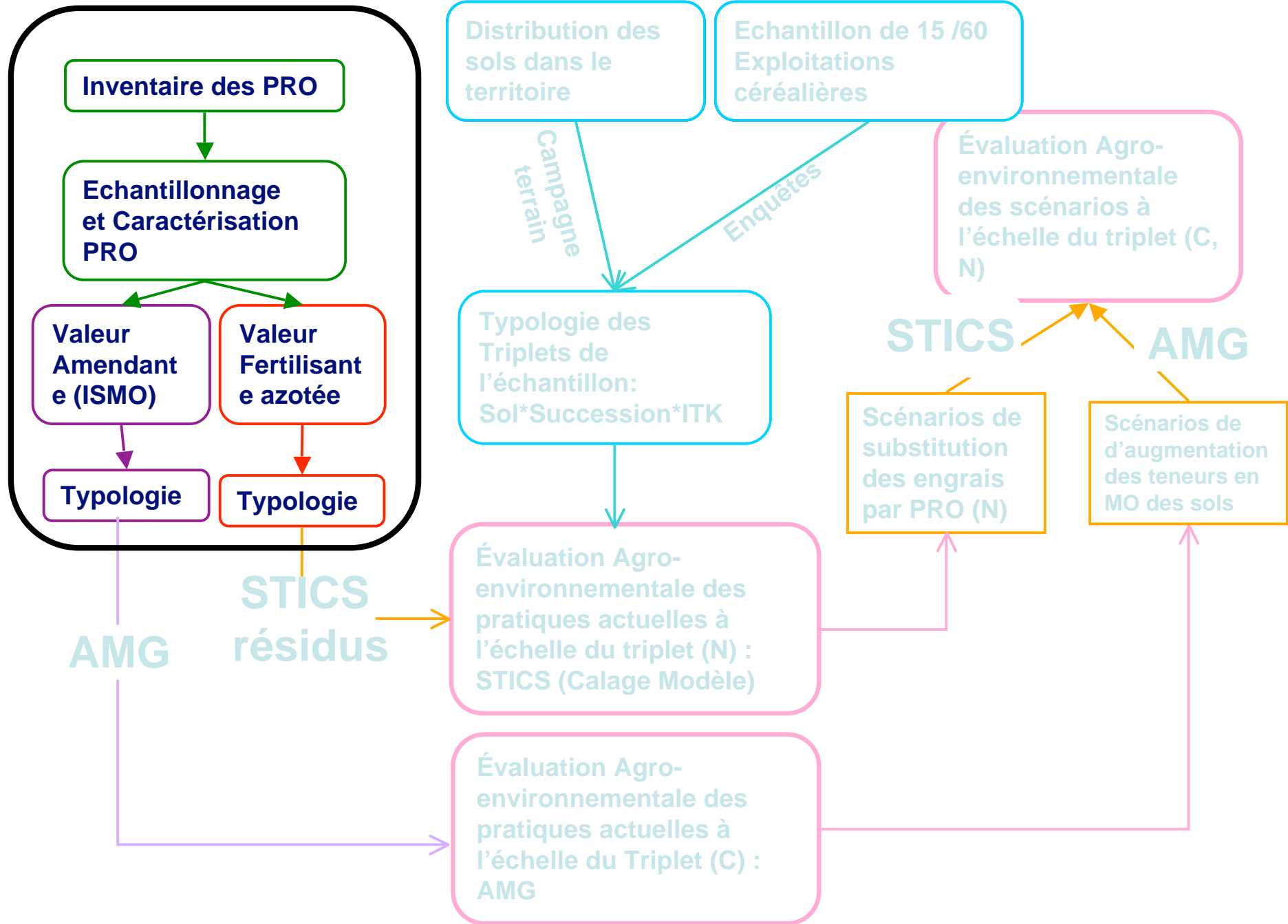
Plaine de Versailles - Plateau des Alluets (PVPA)

Relief et hydrographie



Résultats

Schéma général de la thèse



Inventaire territorial des PRO

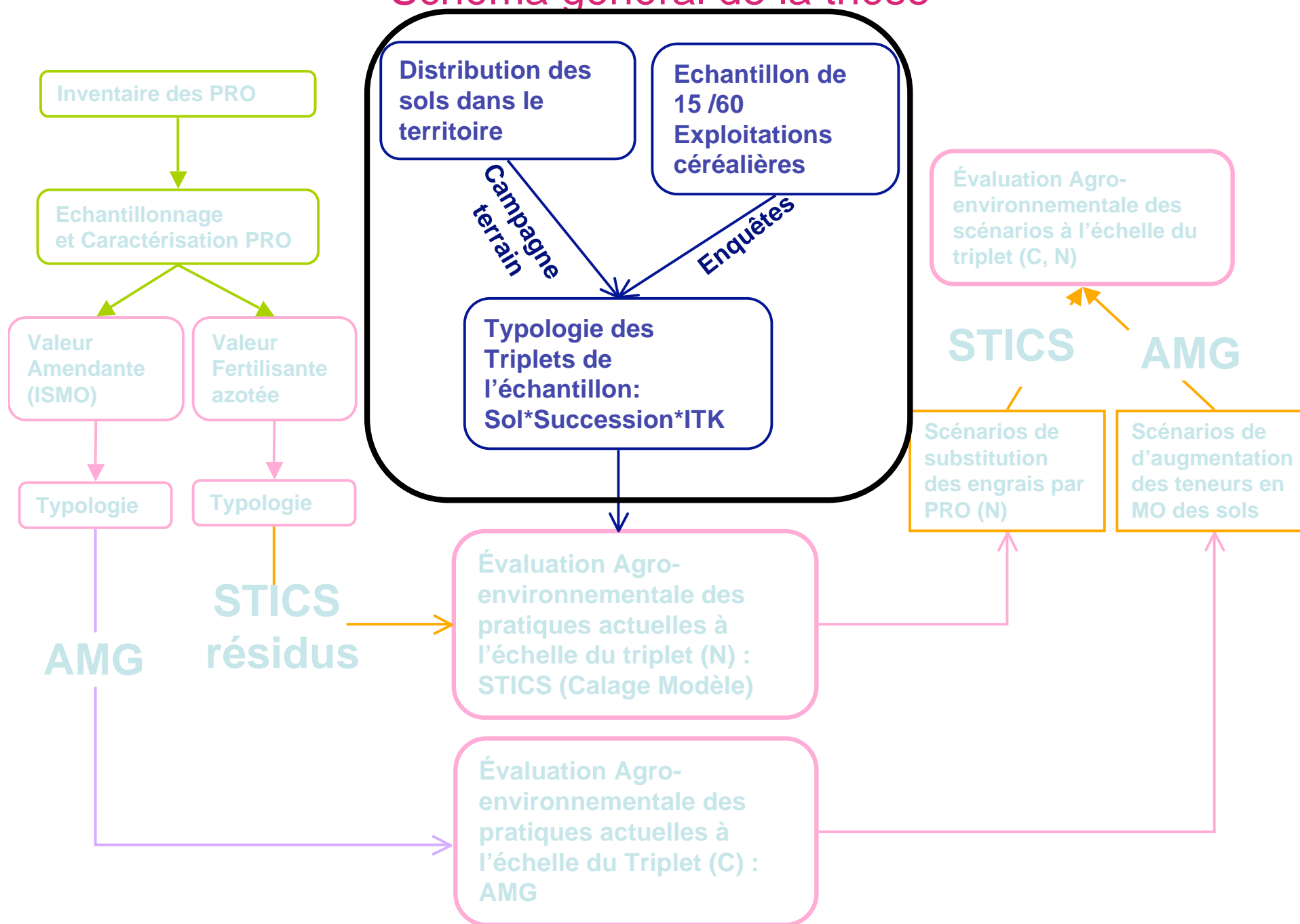
	Type de PRO	Quantités produites t MS/an	Quantités restant sur le territoire t MS/an	Quantités exportées t MS/an
Produits sur le territoire	Composts Déchets verts	8 000	4 240	3 660
	Ordures ménagères	22 660	incinérées	0
	Boues de STEP	3515	310 épandues 1 385 incinérées	1820
	Fumiers de chevaux	4140	2815	1325
	Lisiers Bovin, Fumiers (bovin, caprins et ovins)	Lisier bovin : 400 Fumier Bovins : 750 Fumier Ovins : 400 Fumier Caprins : 200	Lisier bovin : 400 Fumier Bovins : 750 Fumier Ovins : 400 Fumier Caprins: 200	0 0 0 0
	Fientes de volailles	210	35	175
	Importations	Humival (lisiers de porc séchés)	X (Bretagne)	700
Farine animale (pour Fertilys)		X (Loiret)	50	0
Fumier bovin		300 (région parisienne)	300	0
Fientes volailles		200 (Bretagne)	200	0
	Boues chaulées	1430 (Mureaux)	311	0

Synthèse de la caractérisation des PRO

- Caractéristiques des PRO :
 - Variabilité des valeurs fertilisantes et amendantes des PRO entre eux et pour des PRO ayant la même origine (déchets verts, FC...)
 - Proposition de regroupement selon les valeurs fertilisantes et amendantes de chaque PRO
- ✓ **Potentiel intéressant d'azote disponible** provenant des PRO produit sur la PVPA : 155 tNdispo/an (Calcul à partir du Ndispo accumulé sur 90j d'incubation) qui représente 12% du N total acheté sur le territoire (1290tNmin/an)
- ✓ **Potentiel humique important** pour l'amélioration et l'entretien des teneurs en MO des sols : 4 200 tMO stable/an + 405 tMO stable/an provenant des effluents d'élevage (calcul à partir de l'indicateur ISMO)

Scénarios substitution engrais azotés/PRO	Scénarios amélioration teneurs MO des sols
Boues séchées	Fumiers de chevaux compostés
Boues chaulées	Fumiers de chevaux non compostés
Fientes de volailles non compostées	Composts de déchets verts
Humival	Fertilys

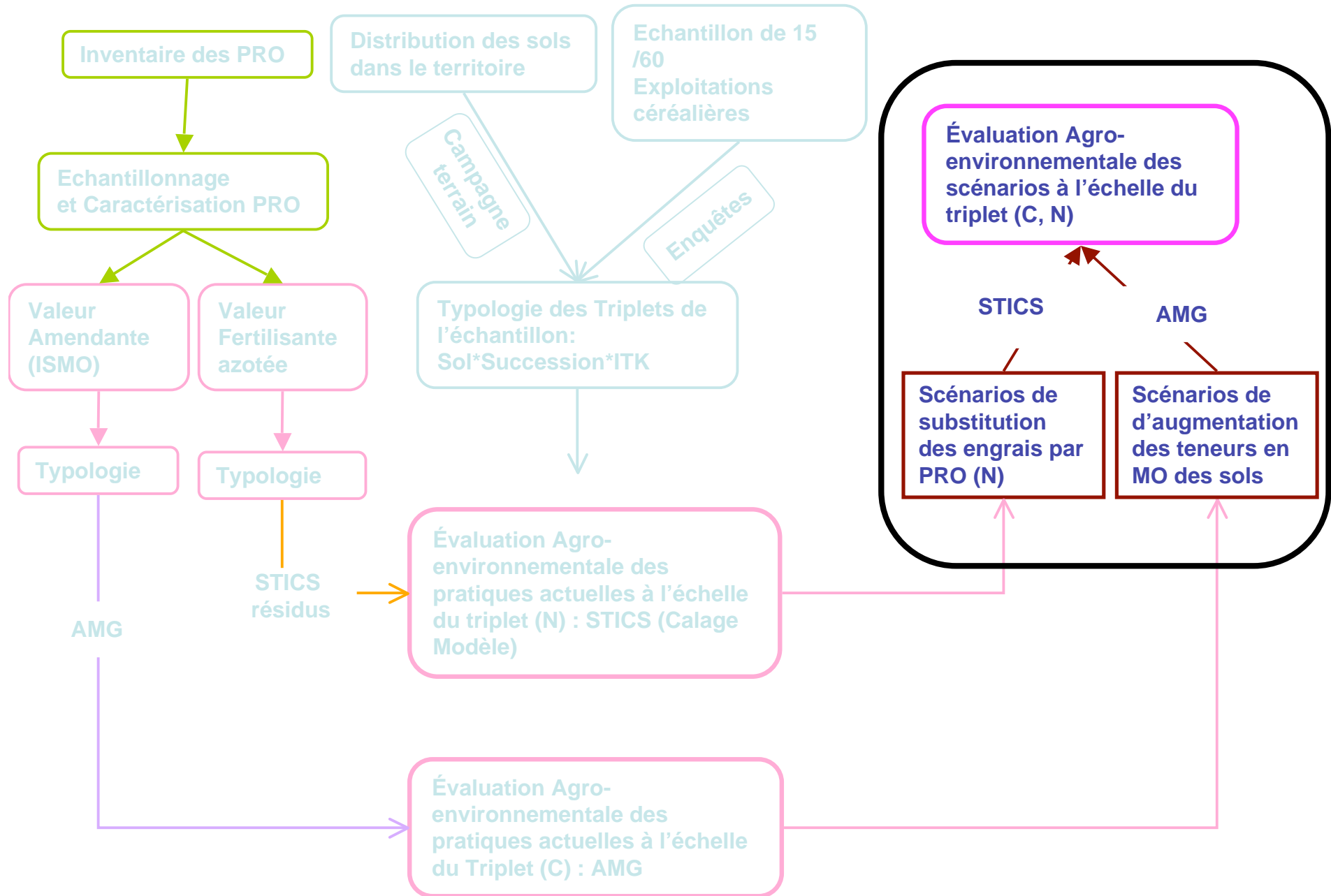
Schéma général de la thèse



Synthèse inventaire triplets : Sol*Succession*ITK

- 3 successions dominantes :
 - Colza/Blé tendre/Orge de printemps
 - Colza/Blé tendre/Maïs/Blé tendre
 - Colza/Blé tendre/Escourgeon
- 2 Types de sols dominants :
 - Limon profond
 - Argilo-calcaire
- Itinéraire technique : 11 itinéraires différents au total
- Choix d'un itinéraire technique moyen/succession de culture/type de sol
- ➔ 5 triplets type de sol* succession*ITK
- Apports de PRO sur Maïs ou Colza, jamais sur Blé!!!
- A priori, les agriculteurs ne prennent pas assez en compte l'azote disponible des PRO apportés

Schéma général de la thèse



Scénarii de valorisation des PRO

1- Baisser l'utilisation des engrais

- Choix de PRO ayant les valeurs fertilisantes les plus intéressantes (en général, faible valeur amendante)
- Simulation à court et moyen terme (échelle de la succession de culture 3-5ans)
- Maintenir un niveau de rendement élevé en jouant sur les dates et doses d'apport
- Limiter le lessivage des nitrates
- Respect des doses réglementaires

2- Améliorer les teneurs en MO des sols

- Choix de PRO ayant les valeurs amendantes les plus intéressantes (celles ayant les faibles potentiels fertilisants)
- Simulations sur le long terme (20 ans)
- Respect des doses réglementaires

Cas de la Tunisie : Gisement de PRO et utilisation

- Gisement important de PRO dans les grandes « villes » due au taux de croissance de la population important (0.75-1.7% entre 2010-2014 dans les grandes villes : Tunis, Sfax, Sousse, Bizerte)
- Effluents d'élevage à priori bien valorisés
- Peu de plateformes de compostages de déchets verts, stations d'épurations des eaux usées et de traitement d'ordures ménagères
- Pas de collecte sélective des déchets ménagers
- Incinération de la plupart des déchets (pollution + perte d'un potentiel agronomique important!!!)
- Problèmes de volonté politique dans le passé récent qui limite la valorisation des déchets urbains
- Problèmes de rentabilité des sociétés de valorisation de déchets

Cas de la Tunisie : Caractérisation des PRO

- Importance de caractérisation de ces PRO produits (Valeur agronomique)
- Innocuité des PRO (ETM) + Innocuité (pathogènes, antibiotiques...)??

Problèmes agriculture Tunisienne

- Systèmes de culture basés sur le blé dur
- Rendements en céréales faibles (15qx/ha en moyenne - 80qx/ha en France)
→ Problèmes de sécheresse au sud tunisien et de mauvaise répartition de la pluviométrie au nord
- Teneurs en MO faibles (minéralisation rapide des PRO apportées due au climat)
+ Exportation des résidus de culture
- Problèmes de fertilité, d'érosion des sols et de désertification

Application de la Méthodologie??

Application souhaitable sous certaines conditions :

- Liées à la méthodologie elle même

Travail de recensement des Triplets : types de sol*successions de cultures* ITK sur les territoires retenus, notamment périurbains (des enquêtes en exploitation agricole) : choix des territoires, fort besoin de travail d'agronomes

Capacité analytique pour les PRO : forte mobilisation des labos de recherche et systématisation des analyses (certification qualité) ?

Accompagnement nécessaire par le développement agricole : quelles disponibilités aujourd'hui ?

Analyse socio-technique de l'acceptation par les agriculteurs des différents PRO

-Et qui renvoient à des stratégies territoriales et politiques

- Mise en place d'une réglementation qui définit des plans d'épandage et la qualité des PRO
- Mise en place de projets de traitement de déchets notamment urbains (Tri sélectif, plateformes de compostage, vente et transports...)
- Mise en place de stratégies pour maîtriser les flux à l'échelle du territoire des PRO

Merci de Votre Attention



Soutenance en Novembre 2012!!!

Et après???

kdhaouadi@gmail.com

