



Produits phytosanitaires dans l'agriculture : l'urgence d'une approche dépassionnée et rationnelle

Le cas du glyphosate

Une étude coordonnée par Olivier Babeau – Vice-président de la Fondation Concorde

Sur les 60 000 tonnes de produits phytosanitaires qui étaient utilisés en 2016 en France, 9 000 tonnes étaient du glyphosate (soit 15% de la consommation), dont 8 000 par l'agriculture et 1 500 par les espaces publics et les particuliers.

Les avis des trois principales agences sanitaires françaises et européennes (l'EFSA, l'ANSES et l'ECHA) sont unanimes : le glyphosate est non cancérigène, son utilisation est sans risque pour la santé publique et sa dégradation rapide lui permet avoir peu d'impact sur l'environnement.

Pourtant, des voix, y compris parmi les décideurs politiques importants, se sont élevées en France pour prendre position contre le glyphosate. Depuis 2017, son utilisation est proscrite pour les espaces publics, et devrait l'être à partir de janvier 2019 pour les particuliers. La possibilité d'une décision de la France d'interdire entièrement son usage en dépit des avis scientifiques ne peut, à l'heure où nous écrivons, être totalement écartée.

Cette étude a pour objectif d'envisager **les conséquences prévisibles d'une interdiction de l'utilisation du glyphosate à l'agriculture et aux autres usages professionnels.**

En l'état actuel de nos connaissances et techniques, l'interdiction du glyphosate provoquerait une impasse technologique majeure pour nos agriculteurs. Plus grave encore : le risque est grand que, l'Europe restant raisonnable, la France seule s'enfonçe une fois de plus dans sa logique d'auto-flagellation.

Nous évaluons le coût d'une interdiction de cette molécule à 976 millions d'euros pour le seul secteur agricole, en prenant en compte uniquement les coûts directs et chiffrables.

Cette interdiction entrainerait aussi **une multiplication par 16 ou 17 des coûts d'entretien des voies de la SNCF, passant de 30 millions d'euros à près de 500 millions d'euros.**

Table des matières

Table des matières	2
Introduction	4
I. Un débat scientifique qui fait l'objet d'appropriations politiques déformantes	6
A. Glyphosate : des expertises ne faisant pas apparaître de risque pour la santé	6
1. Une procédure stricte pour la mise sur le marché.....	6
2. Les avis des agences compétentes concernant le glyphosate	7
B. Un débat politique et social insuffisamment apaisé en France	9
1. Un débat qui existe dans la plupart des pays européens	9
2. Le développement préoccupant d'une idéologie anti-scientifique.....	9
II. Une interdiction du glyphosate aux lourdes conséquences	11
A. Un coût économique et environnemental démesuré pour les agriculteurs	11
1. Des alternatives au glyphosate particulièrement coûteuses pour l'agriculture	11
2. De nombreux risques associés à une interdiction, y compris sanitaires et environnementaux.....	12
a. Des techniques de substitution potentiellement plus dangereuses pour l'environnement et la santé	12
b. Le coût économique d'une disparition du glyphosate : 975 millions d'euros en fourchette basse	13
c. L'aménagement du territoire déséquilibré.....	14
d. Une crédibilité des agences gravement remise en cause	14
B. Un enjeu majeur pour l'entretien des espaces publics : l'exemple de la SNCF	15
1. Le réseau et ses besoins de désherbage	15
a. Des besoins énormes	15
b. L'absence de méthodes alternatives	16
2. Le coût économique et organisationnel d'une interdiction immédiate du glyphosate	17
3. Un engagement prononcé de la SNCF en faveur de l'optimisation de l'utilisation du glyphosate.....	17
4. Se passer du glyphosate : une perspective réelle mais seulement à moyen terme pour la SNCF.....	18
III. Trois recommandations pour un débat apaisé et une action politique éclairée	19
1. Une « logique du parapluie » à maîtriser	19
2. Dépassionner le débat pour qu'il reste fondé sur les faits scientifiques	19
3. Promouvoir dans l'immédiat un encadrement des usages plutôt qu'une interdiction	20
Conclusion : bien utiliser le principe de précaution	21
Annexes	23

A. Liste des auditions réalisées	23
B. Détail des hypothèses de calcul du coût d'une interdiction du glyphosate	23

Introduction

La pratique du désherbage est consubstantielle à celle de l'agriculture. Depuis des millénaires, l'homme trie les semences, enlève celles qui ne conviennent pas ou sont nuisibles, pour ne conserver que celles qui sont utiles. Ce principe de sélection et d'intervention sur la marche naturelle des choses est au cœur de la révolution néolithique qui est née dans les territoires du Proche-Orient aux alentours du dixième millénaire avant notre ère. C'est précisément cette sélection et cette intervention qui distinguent la cueillette et la chasse, respectivement, de l'agriculture et de l'élevage. C'est d'ailleurs le même processus de sélection, répété de générations en générations, qui a permis aux hommes de créer des espèces végétales et animales originales dont les qualités lui convenaient mieux (chiens et chats « de race », c'est-à-dire modifiés par nous, vaches plus productives, céréales plus résistantes, variétés de légumes et de fruits au meilleur goût, etc.).

Jusqu'au milieu du XIX^e siècle, le désherbage était réalisé à la main. Une tâche particulièrement fastidieuse mobilisant une importante main d'œuvre. L'utilisation à partir de cette époque du désherbage chimique a permis une forte augmentation de la productivité. Avec la mécanisation permise par la maîtrise de l'énergie de la vapeur, le désherbage chimique fait partie des facteurs à l'origine de la première Révolution industrielle. En augmentant la productivité agricole, elle a libéré une importante main d'œuvre qui, en migrant dans les villes, a fourni les ressources nécessaires au développement industriel.

Le désherbage chimique est depuis près de deux siècles une pratique largement répandue. Doté de multiples avantages, le glyphosate, seul herbicide système utilisable en grandes cultures, est le produit désherbant le plus utilisé. Sur les 60 000 tonnes de produits phytosanitaires qui étaient utilisés en 2016 chaque année en France, 9 000 tonnes étaient du glyphosate (soit 15% de la consommation), dont 8 000 par l'agriculture et 1 500 par les espaces publics et les particuliers. Depuis 2017, son utilisation est néanmoins proscrite pour les espaces publics, et devrait l'être à partir de janvier 2019 pour les particuliers.

L'utilisation des produits phytosanitaires fait aujourd'hui l'objet d'un important débat. Il s'inscrit dans un mouvement plus général de méfiance vis-à-vis de tous les produits chimiques et d'attirance symétrique pour toutes les pratiques réputées « naturelles ». Si les termes de ce débat sont connus depuis longtemps, ils se structurent depuis quelques années autour d'une tendance troublante : la remise en cause, implicite ou non, des avis scientifiques et leur mise sur un pied d'égalité avec des opinions qui, pour être respectables, n'en sont pas moins avant tout le reflet d'idées et de prises de positions idéologiques. A l'objectivité scientifique est ainsi opposée la subjectivité passionnée et militante. Au principe de falsifiabilité (qui pose qu'une théorie est réputée exacte jusqu'à ce qu'elle soit prouvée fautive) est opposée une version déformée du principe de précaution selon lequel les produits chimiques sont mauvais *a priori*. Au principe d'expérimentation suivant un protocole strict et prenant en compte des conditions particulières de l'environnement sont opposés certains événements ponctuels hâtivement généralisés.

La pression exercée avec succès par quelques minorités particulièrement actives sur l'opinion publique se transmet aux décideurs politiques. Transformant des questions scientifiques en supports de communication politique, ils ne font guère progresser le débat, préférant trop souvent relayer les arguments les moins solides et les prises de position péremptives. C'est pour cette raison qu'il nous a paru important de tenter d'éclairer les enjeux du débat afin de lui permettre, autant que possible, de quitter le domaine des passions et de l'idéologie pour revenir à celui des faits.

Le glyphosate est un herbicide utilisé depuis 40 ans dont l'innocuité a été confirmée à chaque renouvellement de son autorisation de mise sur le marché. La molécule entre dans la composition d'un certain nombre d'herbicides dont le plus connu est le Round up. Les avis des trois principales agences sanitaires françaises et européennes (l'EFSA, l'ANSES et l'ECHA) sont unanimes : le glyphosate est non cancérigène, son utilisation est sans risque pour la santé publique et sa dégradation rapide lui permet d'avoir peu d'impact sur l'environnement. Pourtant, des voix, y compris parmi les décideurs politiques importants, se sont élevées pour prendre position contre le glyphosate, si bien que la possibilité d'une décision de la France d'interdire entièrement son usage en dépit des avis scientifiques ne peut, à l'heure où nous écrivons, être totalement écartée.

Cette étude a pour objectif d'envisager les conséquences prévisibles d'une interdiction de l'utilisation du glyphosate à l'agriculture et aux autres usages professionnels¹.

¹ Elle s'inscrit dans le prolongement d'études publiées par la Fondation Concorde : « Principe de précaution : oser le risque », mars 2015, et « Qui veut tuer l'agriculture française », mai 2016

I. Un débat scientifique qui fait l'objet d'appropriations politiques déformantes

Depuis le 1^{er} janvier 2017, les produits à base de glyphosate destinés à la vente pour les particuliers doivent être mis sous clé (et seront interdits à la vente aux particuliers en 2019). Les autorités publiques (collectivités locales) n'ont quant à elles plus la possibilité de l'utiliser dans les espaces publics. A l'heure actuelle, seuls les usages professionnels ne font pas encore l'objet de restriction. Mais le renouvellement de l'autorisation de mise sur le marché de la molécule d'une part et des produits qui l'utilisent d'autre part a enflammé un débat dont il importe de rappeler les grandes lignes.

A. Glyphosate : des expertises ne faisant pas apparaître de risque pour la santé

Comme toute substance chimique autorisée à la vente, la glyphosate fait l'objet d'un processus régulier d'autorisation qui cherche à chaque fois à tenir compte des avis les plus récents de la science pour se prononcer.

1. Une procédure stricte pour la mise sur le marché

Lors qu'une molécule phytosanitaire doit être autorisée, celle-ci suit la procédure suivante.

Les substances actives sont déposées pour évaluation au niveau communautaire, un Etat-membre est chargé de son évaluation. Puis un vote est organisé à la majorité qualifiée avec l'ensemble des Etats membres. L'autorisation accordée l'est pour une durée de 10 ans.

Une fois la substance active autorisée au niveau communautaire, les producteurs de produits phytosanitaires doivent adresser une demande d'autorisation, produit par produit, à l'Etat membre. Ils s'adressent alors aux autorités de mise sur le marché (AMM). L'Etat ne peut pas autoriser un produit si son producteur n'en a pas fait la demande. De même, si la substance active a été ré-autorisée à la fin de la période au niveau communautaire, tous les produits commerciaux qui l'utilisent sont ré-autorisés au niveau national, sauf exigence expresse de l'Etat-membre.

Le règlement communautaire prévoit que chaque Etat membre puisse prononcer des dérogations exceptionnelles pour l'utilisation de produits au niveau national, sous réserve que ceux-ci n'aient pas d'impact sur les pays voisins. Ces autorisations sont valables pour une durée maximale de 120 jours. En France, pour l'année 2016, le gouvernement a délivré 80 de ces autorisations

dérogatoires². Les industriels ne pouvant pas demander de dérogations exceptionnelles, celles-ci sont demandées par les organisations professionnelles, c'est-à-dire par les agriculteurs.

Pour la France, l'AMM est accordée par l'ANSES. Cette dernière possède désormais à la fois la compétence d'évaluation et celle de décision. Elle doit évaluer les risques de tel ou tel produit, puis elle autorise ou non le produit à la vente. L'autorisation est toujours conditionnée à des usages définis, avec certaines doses et certaines conditions particulières d'utilisation.

2. Les avis des agences compétentes concernant le glyphosate

Suivant la procédure habituelle, la procédure de ré-approbation du glyphosate a commencé en mai 2012. Après avis du BVL/BFR (l'autorité compétente en l'Allemagne, qui est l'Etat-Membre rapporteur désigné sur ce dossier), la Commission a missionné l'EFSA **qui a conclu que la substance ne présentait pas de risque cancérigène**.

«Le groupe d'examen par les pairs a conclu qu'il est improbable que le glyphosate soit génotoxique (c.à.d. qu'il endommage l'ADN) ou qu'il constitue une menace cancérigène pour l'homme. Les experts n'ont pas proposé que le glyphosate soit catégorisé comme cancérigène dans la réglementation de l'UE sur la classification, l'étiquetage et l'emballage des substances chimiques. En particulier, tous les experts des États membres, à une exception près, ont convenu que ni les données épidémiologiques (portant sur l'homme), ni les éléments issus d'études animales n'ont démontré de causalité entre l'exposition au glyphosate et le développement de cancer chez les humains³.»

Les conclusions de l'EFSA intégraient le rapport du CIRC, une agence travaillant pour le compte de l'OMS⁴, qui concluait début 2015 que la substance pouvait présenter des risques cancérigènes. Cependant ce rapport demande à être interprété avec une grande précaution. Il convient en effet de préciser que le CIRC a fait une synthèse des précédentes études (en excluant celles réalisées par les industriels, donc en utilisant moins d'études que les évaluations européennes) et non une expertise en tant que telle.

Tout d'abord, sa conclusion est que les études ne démontrent pas l'absence de danger, ce qui constitue à la fois un retournement de la charge de la preuve et surtout **une confusion entre danger et risque⁵**, alors que c'est ce dernier qui doit être évalué.

² Imaginons, par exemple, qu'un produit ait été autorisé sur le pommier pour enrayer une attaque particulière. Cependant, on se rend compte que le poirier est touché par le même organisme nuisible, la dérogation exceptionnelle permet alors que l'usage du produit soit étendu au poirier.

³ Glyphosate : mise à jour du profil toxicologique par l'EFSA, 12 novembre 2015.

⁴ Mais distincte de l'OMS, contrairement à ce qui a pu parfois être écrit.

⁵ Un **danger** est considéré dans l'absolu. Par exemple le white spirit est dangereux, puisque son ingestion peut être fatale. En revanche, le **risque** qu'il représente est faible, s'il est conditionné dans des bouteilles spéciales au bouchon empêchant l'ouverture par des enfants. Le risque, autrement dit, tient compte de l'exposition.

Ensuite, un reportage⁶ publié en juin 2017 a signalé que le scientifique qui avait piloté le rapport avait volontairement écarté des données nouvelles mettant en évidence l'absence de lien entre la substance et le développement de cancers.

L'appréciation par le CIRC des dangers pour la santé publique semble très extensive : parmi les produits classés comme cancérogènes probables ou avérés par le CIRC dans de précédents rapports, on relève les boissons alcoolisées, la friture, la charcuterie, la viande rouge, les contraceptifs oraux à base d'œstrogène, ...

Prenant prétexte d'un article publié dans *The Lancet* relayant l'étude du CIRC plaçant le glyphosate dans une très longue liste de cancérogènes « possibles », le ministère de la Santé a lancé la croisade d'une interdiction européenne du glyphosate.

Le renouvellement de l'autorisation de mise sur le marché qui aurait dû intervenir en 2016⁷ a été repoussé, en dépit de l'avis favorable du ministère de l'Agriculture.

Tout en agissant au plan européen pour une interdiction, sans attendre l'avis complémentaire demandée à l'Agence européenne des produits chimiques (ECHA) qui a depuis été publié, la France a interdit toute utilisation du glyphosate dans les espaces publics et à terme par les particuliers, les usages agricoles restant autorisés à titre provisoire.

Pourtant, l'ANSES, saisie par le ministère de l'Environnement, a publié le 12 février 2016 son rapport dont les résultats confirment que le classement du glyphosate comme « cancérogène probable » n'est pas justifié. L'agence conclut en effet « *qu'au vu du niveau de preuve limité, une classification en catégorie 1A ou 1B (cancérogène avéré ou présumé pour l'être humain, règlement CLP) ne peut être proposée.* » Par ailleurs, poursuit l'ANSES, « *il est peu probable que le glyphosate ait un effet potentiel sur la perturbation endocrinienne des voies dépendantes de la régulation oestrogénique ; des études complémentaires pourraient confirmer cette hypothèse* ».

Dans son avis du 15 mars 2017, **le comité d'évaluation des risques de l'ECHA, l'agence européenne d'évaluation des produits chimiques, a à son tour conclu que le glyphosate n'était pas cancérigène et ne devait pas être classé comme tel.**

Devant l'unanimité des agences françaises et européennes, on peut se demander pourquoi le renouvellement de l'AMM du glyphosate fait débat. Le problème du glyphosate peut provenir en partie de la communication qui en a été faite à l'origine : proposé comme un produit sans aucun résidu, des études montrent aujourd'hui qu'il peut persister dans l'environnement - surtout dans l'eau - des traces de glyphosate non dangereuses.

Mais c'est surtout le contexte français du débat qui est spécialement peu favorable à une discussion raisonnable.

⁶ <http://www.reuters.com/investigates/special-report/glyphosate-cancer-data/>

⁷ L'approbation communautaire s'est terminée le 30 juin 2016.

B. Un débat politique et social insuffisamment apaisé en France

Le contexte particulier du débat autour de l'utilisation des produits phytosanitaires brouille le message scientifique et risque d'influencer la décision finale du politique.

1. Un débat qui existe dans la plupart des pays européens

La Commission a proposé quelques mois avant la fin d'approbation (juin 2016), la ré-approbation de la molécule glyphosate pour une durée de 15 ans maximum. S'en est suivi d'intenses débats entre Etats-membres alors même qu'aucune agence européenne n'a jamais conclu à un problème de santé publique lié au glyphosate.

D'importantes divergences ont eu lieu entre le ministère de l'Agriculture et le ministère de l'Environnement lorsqu'il s'est agi de proposer un vote sur le glyphosate dans le groupe interministériel formé à cet effet.

Les Allemands en tant qu'Etat-membre rapporteur sur le sujet du glyphosate ont proposé une approbation, mais se sont abstenus en tant qu'Etat membre lors du vote.

Sur ce sujet, le débat scientifique a également été pollué par le débat de l'opinion publique, des journalistes et des politiques. La France n'est ainsi par réellement une exception en Europe, car des débats souvent âpres existent en Italie ou en Allemagne par exemple. **Cependant, la France est le seul pays, avec Malte, à avoir voté contre l'autorisation du glyphosate lors du débat au niveau européen.**

2. Le développement préoccupant d'une idéologie anti-scientifique

Le problème du glyphosate est qu'une question purement scientifique est contaminée par des polémiques et un contexte idéologique particuliers.

Le dossier intervient en effet au moment où se développe une vague sans précédent de contestation face aux expérimentations scientifiques. Cette vague a deux dimensions complémentaires : un néo-rousseauisme qui se conjugue avec la défiance vis à vis des institutions officielles.

Selon la thèse rousseauiste, l'homme est bon à l'état de nature mais perverti par la société. Le néo-rousseauisme étend ce principe en faisant de tout ce qui est réputé « naturel » le critère absolu du bon et du suffisant (sans voir ce que cette idée de « nature » est en réalité contestable, tant nous avons depuis des millénaires façonné notre espèce et notre environnement), et de tout ce qui est symétriquement réputé « artificiel » est réputé au mieux inutile, au pire nuisible. L'absurde (et dangereux !) mouvement que l'on peut observer d'opposition aux vaccins en est une illustration frappante.

Cette croyance quasi-magique dans la bonté des forces de la nature s'accompagne d'une mise en doute systématique des discours des institutions officielles toujours soupçonnées d'être en réalité partiales. Ce doute qui n'a rien du « doute radical » méthodologique cartésien mais tout à voir avec une phobie *a priori* pour l'autorité voire la civilisation, est alimenté par une floraison de thèses du complot selon lesquelles les grands industriels seraient les manipulateurs actifs derrière des mises en scène d'étude scientifique.

Dans cet étrange climat, on peut voir se développer une logique politique de protection et une réaction anti-scientifique où l'on renverse la charge de la preuve. Ces dérives sont alimentées par une déformation du principe de précaution, devenu un principe d'inaction, d'immobilisme et même de régression, fondé sur l'émotion et l'exploitation des peurs et non sur l'analyse, l'expérimentation et l'observation scientifique. Un climat de défiance vis-à-vis des chercheurs et des technologies s'est installé, doublé d'une confiance aveugle dans les affirmations de certains professionnels de la peur qui jugent que leur idéologie catastrophiste vaut mieux que la science. Le mot science lui-même est devenu suspect, le mot progrès tabou.

Les avis des agences scientifiques sont discrédités au motif que, dans bien des cas (mais pas dans tous), elles sont obligées de confier les études à l'industrie faute de moyens suffisants. Mais c'est oublier que les industriels doivent respecter un cahier des charges très précis qui ne fait pas de place aux manipulations. L'autre reproche courant que l'on adresse à ces études est que leur détail n'est pas toujours publié ; c'est négliger le fait que les techniques innovantes doivent rester secrètes, et qu'il y a là un vrai problème de protection industrielle. Dans le cas de l'avis de l'ECHA, en l'occurrence, les études privées en toxicologie ont été mises à dispositions dans une salle de lecture pendant 6 mois. Il y a eu très peu de visite, ce qui montre bien que l'argument du pseudo-secret qui servirait à cacher les manipulations des études n'est même pas pris au sérieux par ceux qui, les utilisant, devraient logiquement sauter sur l'occasion d'aller y voir de plus près.

Un dernier élément qui alimente la polémique est la regrettable **confusion entre danger et risque**. Le danger correspond à un effet potentiel, ce qui peut par exemple permettre de classer en cancérigène probable ou certain la viande rouge, la charcuterie et l'eau chaude ! Le risque, lui, correspond à la combinaison d'un risque et d'une exposition. Par exemple, l'eau chaude présente un danger cancérigène, mais seule son ingestion régulière pendant des décennies augmente significativement le risque de cancer (c'est le cas du thé). Ce qui importe est donc moins le danger que la dose. Ne pas vouloir comprendre cela, c'est nécessairement considérer tout produit chimique comme devant être interdit du fait de ses effets potentiellement dévastateurs, alors même que son usage maîtrisé permet une exposition très limitée réduisant le risque à presque rien.

Cette idéologie du risque zéro est particulièrement néfaste, car elle interdit de fait toute recherche et toute réflexion sur la maîtrise des risques. Refuser tout risque, c'est refuser tout effort pour réduire l'impact des risques non-évitables.

II. Une interdiction du glyphosate aux lourdes conséquences

Après avoir retracé la nature et le contexte du débat concernant le glyphosate, nous proposons d'évoquer les conséquences qu'aurait une interdiction de l'usage professionnel du glyphosate. Aux effets économiques dévastateurs s'ajouteraient des impacts sociaux et environnementaux considérables.

A. Un coût économique et environnemental démesuré pour les agriculteurs

1. Des alternatives au glyphosate particulièrement coûteuses pour l'agriculture

Le glyphosate (N-phosphonométhylglycine) est l'une des substances actives herbicides à large spectre les plus utilisées dans le monde. En France, il est utilisé principalement en agriculture, dans une large gamme de rotations et de cultures comme les céréales, le colza, le tournesol, le maïs, la betterave à sucre, les prairies, etc. Il sert aussi à désherber les accotements de voies ferrées.

Selon une étude conduite en 2012 par Envilys, le glyphosate est utilisé en France sur 38% des surfaces cultivées en blé et colza, 26% de celles cultivées en orge et 25% de celles cultivées en tournesol. Son poids pour l'agriculture française est ainsi considérable. Il sert dans 70% des cas à la préparation du lit de semence, dans 30% des cas à la gestion des intercultures (couverts végétaux, désherbages des chaumes et repousses), et dans 75% des cas à la suppression des mauvaises herbes vivaces.

Le glyphosate est une substance active aux effets précieux, qui se distingue par son efficacité agronomique car elle permet de lutter contre le développement des résistances et la saturation des sols.

Son action systémique et non-sélective à très large spectre lui permet de remplacer à lui seul plusieurs autres produits phytosanitaires moins efficaces qui devraient être utilisés en son absence. Une seule application de glyphosate est nécessaire contre plusieurs pour d'autres désherbants. De plus, le mode d'action foliaire du glyphosate permet de ne traiter que les mauvaises herbes présentes et développées. Lorsqu'il atteint le sol, le produit perd son activité désherbante et permet ainsi de planter rapidement les semis après l'application du produit. Il n'existe tout simplement pas d'alternative technique réelle au glyphosate pour éliminer durablement les plantes vivaces (chiendent, rumex, ambrosie, graminées adventices, etc.).

L'alternative du désherbage mécanique n'est pas non plus sans inconvénients : il est coûteux en temps, en ressources et en émission de CO₂. Alors qu'un seul passage est nécessaire pour le

traitement au glyphosate, le désherbage mécanique en exige plusieurs, en particulier lors des saisons chaudes et pluvieuses.

Le glyphosate présente surtout l'avantage de réduire le besoin de labour et de travail du sol. L'absence de labour est considérée comme une technique agronomique vertueuse car elle limite l'érosion du sol, réduit les émissions de gaz à effet de serre et la consommation d'énergie, et réduit aussi les coûts⁸. C'est un facteur de rentabilité des exploitations, de fertilité durable des sols et donc de maintien des exploitations agricoles sur le territoire.

L'intérêt du glyphosate, en synthèse, est donc tout autant socio-économique qu'environnemental et agronomique.

2. De nombreux risques associés à une interdiction, y compris sanitaires et environnementaux

Interdire le glyphosate aurait des conséquences économiques, sociales, environnementales et institutionnelles considérables.

a. Des techniques de substitution potentiellement plus dangereuses pour l'environnement et la santé

Les techniques de substitution au glyphosate pourraient être bien plus risquées que son emploi. Il pourrait en effet être remplacé par des molécules plus dangereuses, utilisées de façon plus intensives, cette sur-utilisation entraînant le développement de résistances à ces molécules.

A l'exception du désherbage mécanique le glyphosate est la seule alternative au labour. Remettre en cause le glyphosate serait réintroduire la nécessité de labourer. Or aujourd'hui le labour profond est de moins en moins pratiqué car il est considéré comme trop préjudiciable à la fertilité des sols. Cultiver sans labour économise des intrants, évite d'abîmer le sol, épargne le coût écologique d'un tracteur. L'absence de labour est un vrai progrès agronomique, écologique et économique. Or, en absence de labour, il est impératif d'enlever les adventices, notamment les graminées dans les parcelles de céréales, sous peine du risque de développement de l'ergot de seigle – particulièrement toxique - par exemple.

⁸ Selon l'étude Envilys de 2012 (« Etude socio-économique de l'utilisation du glyphosate à l'échelle des exploitations agricoles »), le désherbage mécanique serait trois fois plus consommateur de temps, ce qui représenterait un surcoût de main d'œuvre de l'ordre de 40 à 80 € par hectare cultivé.

b. Le coût économique d'une disparition du glyphosate : 975 millions d'euros en fourchette basse

Nous avons demandé à Arvalis de bien vouloir proposer une évaluation des conséquences d'une fin de l'usage du glyphosate, en l'état actuel des techniques et des molécules disponibles.

type de période d'application	type de w sol	% surface	surface Mha	passages suppl	surcout €/ha	surcout global w du sol	économies glypho €/ha (4)	surcout désherbage (5) et (6)	perte de rendement	Bilan économique global M€/an
interculture courte: maïs/blé, tou/blé, bett/blé, blé/blé, blé/orge, colza/blé, maïs/maïs... soit toutes les surfaces en céréales d'hiver et monoculture de maïs et colza	en labour	60%	5.94	2 cult (1)	46	273.24	121.77	77.22		
	en NL	40%	3.96	3 cult (1)	69	273.24	81.18	51.48		
interculture longue: blé/maïs, blé/bett, blé/tou, blé/prot ... soit toutes les cultures de printemps sauf monoc de maïs	en labour	80%	3.04	1 à 2 pass (2)	35	104.88	62.32	42.56		
	en NL	20%	0.76	1 labour (3) + 2 reprises (2)	112	85.12	15.58	10.64	291.38	
luzerne porte graine (12000 ha concernés)			0.012					0.24		
TOTAL			13.712			736.48	280.85	182.14	291.4	929.1

Tableau 1 : Application en interculture (40% de la consommation agricole de glyphosate). Voir en annexe pour les hypothèses associées (sources : Arvalis)

type de période d'application	surface Mha	taux de retournement annuel	passages suppl	surcout €/ha	surcout global w du sol M€	économies glyphosate	surcout désherbage	perte de rendement	Bilan économique global M€/an
prairies temporaires	2.28	30%	1 labour + 1 reprise	89	60.88	14.02	0	0	
Vigne ?	0.792				0				
TOTAL					61	14.02	0.00	0.00	46.85

Tableau 2 : Autres usages agricoles (destruction de prairies, entretien jachères, bordures, etc.). Environ 20% des usages du glyphosate (source : Arvalis)

Le total général du coût associé à la fin du glyphosate pour les seules activités agricoles est ainsi de 976 millions d'euros.

A ces coûts chiffrables s'ajoutent des conséquences très difficilement chiffrables mais pas moins réelles.

- **Tassement des sols :**

L'augmentation du nombre de passages pour compenser par des actions mécaniques l'effet d'un dés herbage chimique va augmenter les risques de tassement.

Or le tassement des sols est **une des causes de perte de fertilité** par diminution de la réserve hydrique, du potentiel d'enracinement, d'exploration du sol par les racines, etc.

- **Erosion :**

La fréquence d'utilisation du labour en remplacement du semis direct permis par le désherbage au glyphosate expose davantage les sols à l'érosion hydrique.

- **Bilan carbone :**

L'augmentation du nombre de passages, la reconversion du semis direct au labour, vont augmenter l'utilisation d'énergie fossile donc dégrader le bilan environnemental de l'exploitation.

- **Charge de travail :**

Le glyphosate permet à un agriculteur d'exploiter des surfaces plus grandes permettant à des exploitations en zones difficiles d'atteindre un seuil minimum de rentabilité. Les alternatives mécaniques au glyphosate vont augmenter les temps de travaux et peuvent remettre en question la rentabilité de certaines exploitations en zones intermédiaires.

- **Perte de compétitivité :**

Les alternatives étant plus coûteuses, le prix de revient de la tonne produite va augmenter, réduisant la compétitivité des exploitations françaises (a fortiori alors que nos coûts de main d'œuvre sont plus élevés que dans les pays de l'est par exemple).

- **Enherbement :**

Le désherbage au glyphosate avant la mise en culture a un effet nettoyant sur les populations d'adventices. La suppression de cette fonction va augmenter la pression des mauvaises herbes dans un contexte où les risques d'adventices résistantes est en augmentation (du fait notamment de la réduction du nombre de solutions phytosanitaires).

c. L'aménagement du territoire déséquilibré

L'interdiction du glyphosate pourrait entraîner un recul des surfaces cultivées en France, impactant fortement les paysages et les équilibres territoriaux.

d. Une crédibilité des agences gravement remise en cause

Le dernier effet probable d'une interdiction du glyphosate serait symbolique, mais pas moins préoccupant que les précédents : une interdiction en dépit de l'absence de preuve scientifique créerait un précédent désastreux et remettrait en cause les agences qui ont autorisé son maintien ou son absence de nocivité (ANSES, ECHA et EFSA). La décrédibilisation des agences serait un premier

pas redoutable vers une coupure accentuée entre les faits et les avis d'expertise d'une part et les décisions politiques d'autre part. De quoi alimenter et développer le mouvement de méfiance contre la science, qui y verrait une sorte de confirmation de ses craintes.

B. Un enjeu majeur pour l'entretien des espaces publics : l'exemple de la SNCF

Le réseau ferré national est en dehors du champ d'application de la loi Labbé qui interdit aux collectivités publiques d'utiliser du glyphosate. Cependant, la SNCF Réseau s'est engagée pour trouver des solutions alternatives à cette substance en lançant divers projets transversaux (production, environnemental, groupe SNCF, sécurité). A l'heure actuelle, **une interdiction immédiate de l'utilisation de cet herbicide aurait des conséquences économiques et organisationnelles importantes pour l'entreprise.**

1. Le réseau et ses besoins de désherbage

a. Des besoins énormes

La SNCF s'occupe de 61 000 km de voies environ dont 50 000 sont utilisées pour le transport, le reste étant principalement des voies de stockage ou de manœuvre. Chaque voie est entourée d'abords de végétations à contrôler, ce qui entraîne 95 000 hectares à entretenir.

La politique de la SNCF en termes de végétation se traduit comme suit :

- Sur la voie et la bande de proximité (de chaque côté de la voie, pour intervenir ou pour faire circuler les voyageurs) : « zéro végétation », traitement total de la végétation pour des questions de sécurité, avec des produits à base de glyphosate
- Sur les abords, il s'agit de maîtriser la végétation, notamment les « arbres à risques », dans cette partie sont utilisées des solutions mécaniques ou manuelles mais pas de produits phytosanitaires.

La lutte contre la végétation est nécessaire pour 3 principales raisons :

- Sécurité ferroviaire : le déraillement des trains. La végétation peut retenir l'eau et peut déformer la plateforme, les rails s'entretiennent au millimètre près. Avec 17 tonnes qui circulent à 300 km/h, la moindre modification du sol peut être fatale.
- Sécurité pour les agents : lors de travaux nécessaires sur la voie, il faut que les agents puissent évacuer très rapidement la zone dangereuse, en allant sur la piste donc dégagée de végétation. Les travaux se font donc régulièrement de nuit, pour éviter l'arrêt de la circulation des trains.

- Sécurité pour les conducteurs et passagers : le conducteur nécessite une piste dégagée en cas d'arrêt du train ou de problèmes de sécurité. Si le train est en panne, il est nécessaire de faire circuler les voyageurs rapidement le long de la voie.

Ajoutons que dans certaines régions où sévissent des maladies des végétaux comme la sharka⁹, le fait de laisser une végétation incontrôlée accroît le risque de la dispersion du virus sur les vergers cultivés.

La voie et la bande de sécurité doivent donc être totalement désherbées

b. L'absence de méthodes alternatives

L'utilisation du glyphosate dans le cadre du désherbage chimique se fait tous les ans, sans le glyphosate il faudrait alors envisager un fauchage mécanique qui serait alors annuel. De même, un train de désherbage circule environ à 50 ou 60 km/h, un fauchage mécanique se ferait à allure d'homme, soit 6 km/h.

Cette augmentation de la fréquence d'entretien des voies poserait également un problème pour la bonne circulation des trains. Actuellement, un plan d'épandage est

prévu un an à l'avance afin de ne pas gêner la circulation des trains commerciaux, pour les lignes à grande vitesse, le traitement se fait de nuit.

Il serait envisageable de faire circuler ces trains de diffusion sur les « planches travaux » mais pendant ce temps, aucun travaux ne serait fait, ce n'est donc toujours pas une solution viable.

La SNCF Réseau a déjà étudié différentes possibilités de solutions alternatives :

- La méthode thermique, qui consiste à brûler la végétation sur les zones de traitement, à une vitesse de 1 km/h avec les problèmes que l'on a vu ci-dessus. De même, cette méthode utilise beaucoup de gasoil et énormément d'eau, elle a donc d'autres inconvénients en termes environnemental.
- La méthode mécanique, qui consiste à faucher et à arracher la moindre végétation est une méthode très lente également. Elle ne peut pas s'appliquer sur les voies en raison de la grande fréquence de circulation des trains.
- Enfin, la méthode manuelle, pour les mêmes raisons précédentes n'est pas applicable.

⁹ La Sharka ou Plum-pox virus est une maladie virale des prunus dont le vecteur est la piqûre d'insecte sur les feuilles des arbres. C'est un organisme nuisible à lutte obligatoire, qui oblige à détruire l'ensemble des vergers contaminés

Toute solution autre que le glyphosate qui nécessiterait une vitesse plus faible et/ou qui nécessiterait plusieurs passages par an, **entraînerait un coût très élevé et une faisabilité très difficile voire impossible.**

L'interdiction du glyphosate est au cœur d'un processus industriel. La très grande taille du réseau ainsi que la particularité du territoire, nécessitent des solutions d'ordre industriel et non ponctuel. Les voies sont jonchées d'obstacles (poteaux, ponts) ce qui entraîne de grandes difficultés pour industrialiser les processus.

2. Le coût économique et organisationnel d'une interdiction immédiate du glyphosate

Aujourd'hui, la politique de zéro végétation sur pistes et voies constitue une dépense de 30 millions d'euros par an. Elle prend en compte le traitement chimique ainsi que le traitement mécanique sur les zones sensibles. Pour la maîtrise globale de la végétation, les dépenses atteignent 100 millions d'euros par an. Le budget de maintenance courante de l'infrastructure est de 2 milliards d'euros par an.

Dans le cas de l'interdiction du glyphosate, une étude externe a démontré que le coût de traitement pourrait être 16 à 17 fois plus élevé, pour atteindre 470 à 500 millions d'euros par an !

L'interdiction du glyphosate pourrait avoir des conséquences sur la circulation des trains dans notre pays : la fin de l'exploitation de certaines voies, ou certains tronçons pour des raisons de sécurité ; ou encore une circulation ralentie et beaucoup moins fréquente.

3. Un engagement prononcé de la SNCF en faveur de l'optimisation de l'utilisation du glyphosate

La SNCF Réseau s'engage déjà depuis longtemps pour réduire son utilisation de phytosanitaires dans sa lutte contre la végétation. Entre 1996 et 2016 : la consommation de phytosanitaires a été divisée par 3.

La consommation de glyphosate de la SNCF Réseau représente 0,4-0,5% de la consommation française, ce qui en fait le premier consommateur en France.

L'utilisation de phytosanitaires pour dégager les voies est un processus qui est partagé par tous les pays d'Europe (Allemagne, Belgique, Suisse).

Afin de limiter les effets néfastes du glyphosate sur l'environnement, l'entreprise prend déjà des précautions importantes. Afin de lutter contre la problématique du glyphosate dans l'eau, l'entreprise utilise un système de traçabilité ainsi que des GPS afin d'éviter les zones de contact et les zones déjà traitées. L'utilisation de glyphosate se fait uniquement sur des parcelles qui n'ont pas

d'activité, uniquement sur des parcelles ferroviaires. Il n'y a donc pas de contact avec les produits agricoles.

4. Se passer du glyphosate : une perspective réelle mais seulement à moyen terme pour la SNCF

L'entreprise a développé une solution préventive à la pousse de la végétation. Il s'agit de poser du géotextile sur les voies pendant les chantiers de régénération des voies, ce tissu permet l'évacuation de l'eau et évite la pousse de la végétation.

Cependant, ce processus n'est pour l'instant applicable qu'aux lignes à grande vitesse, qui ne représentent que 4% des km de voies. Une fois encore, il est nécessaire d'avoir plus de temps pour industrialiser le processus à l'ensemble des voies.

La SNCF Réseau a également lancé le projet « marathon de l'innovation ». Il s'agit de faire travailler ensemble des techniciens, des étudiants, des ingénieurs extérieurs à l'entreprise afin de trouver des solutions alternatives aux glyphosate pour faire de la prévention ou de la lutte contre la végétation.

Ce projet est en train d'aboutir à différentes solutions : des start-ups qui créent des robots pour des solutions mécaniques, ou encore de la surveillance pour réduire la quantité traitée, etc.

Une autre solution en cours d'étude, serait de remettre en cause le principe de « zéro végétation ». Par exemple laisser une végétation de 10 cm autour de la voie, ou encore laisser plus de végétation sur les voies de stockage. Mais cela nécessite beaucoup d'analyse quant aux risques potentiels pour la sécurité.

De même, des études sont réalisées conjointement avec d'autres pays européens, comme la Belgique et l'Allemagne pour trouver des solutions alternatives au glyphosate.

En synthèse, la SNCF Réseau estime avoir besoin d'encore 5 années supplémentaires pour industrialiser et mettre en place les solutions en cours d'étude.

Il y a une incohérence entre la législation et l'entreprise publique : l'interdiction du glyphosate au 1^{er} janvier 2018 coûterait fortement à la collectivité.

III. Trois recommandations pour un débat apaisé et une action politique éclairée

Des pans entiers de l'économie risquent de s'effondrer si le glyphosate est interdit de façon brutale et immédiate. Il faut certes dès maintenant chercher des solutions alternatives et faire évoluer les pratiques pour diminuer autant que possible (et aussi vite que possible) la dépendance vis-à-vis de certaines substances. Mais **une interdiction n'est, à l'heure actuelle, ni justifiée scientifiquement ni économiquement soutenable.**

1. Une « logique du parapluie » à maîtriser

L'un des problèmes majeurs des choix publics est que la logique du politique n'est pas celle des acteurs de la société. Responsable, au moins devant le tribunal de l'opinion, des conséquences de ses décisions, il cherchera à éviter d'être pris en faute et voudra à tout prix en éviter le risque, notamment le risque médiatique. C'est pourquoi il préférera surprotéger pour se couvrir, même si le prix de cette tranquillité pour lui est l'étouffement de l'économie. **Cette logique de parapluie consistant à préférer interdire dans le doute, de peur de se voir reprocher sa négligence plus tard, est un problème majeur. Le fait de confier la capacité de décision à des agences indépendantes telles que l'ANSES est une première forme encourageante de réponse.** Il faut éviter alors que le politique prétende reprendre la main par des déclarations et des décisions péremptoires et intempestives.

Il faut au contraire permettre à l'ANSES d'accroître ses moyens pour qu'elle puisse répondre aux demandes d'évaluation de produit dans des délais réduits. **Cette augmentation du budget, il faut y insister, est entièrement financée par le secteur privé et ne pèse pas sur les comptes publics** puisque chaque entreprise demandeuse finance l'évaluation.

2. Dépassionner le débat pour qu'il reste fondé sur les faits scientifiques

Les responsables politiques français doivent avoir le courage de faire reposer les débats sur les faits et d'éviter d'organiser des confrontations opposant des opinions aux résultats scientifiques. Cette logique du « micro-trottoir » consistant à considérer tout citoyen comme légitime à émettre un avis sur des sujets scientifiques doit être bannie. Les médias peuvent jouer un grand rôle dans le rétablissement d'un débat digne et rationnel sur ces questions sensibles.

3. Promouvoir dans l'immédiat un encadrement des usages plutôt qu'une interdiction

Les produits alternatifs sur lesquels travaillent Europe sont des herbicides sélectifs qui n'auront jamais la qualité d'universalité du glyphosate. Si le remplacement du glyphosate par d'autres produits phytosanitaires ne doit pas être exclu, il ne doit pas intervenir en l'absence d'alternative réelle et sans que l'impact d'une telle interdiction soit évalué.

Le contrôle des usages du produit semble une façon intelligente de sortir d'un débat trop souvent présenté comme binaire (interdiction ou libre utilisation). En tant que produit chimique, il est clair que l'usage du glyphosate doit faire l'objet de règles spécifiques, et cela d'autant plus que les risques environnementaux associés à son usage sont fortement dépendants des modes d'utilisation.

Des actions ont déjà été réalisées en ce sens. L'UIPP (Union pour la Protection des Plantes) a par exemple promu le développement de « bonnes pratiques d'utilisation des spécialités à base de glyphosate en zones agricoles ». Elles recommandent d'adapter la dose à l'adventice, de traiter au bon stade végétatif et d'appliquer la spécialité dans des conditions météorologiques optimales. Le risque de ruissellement doit être pris en compte lors de l'application, les fossés en eau ou les zones proches d'un point d'eau ne doivent pas être traitées, une distance de 5 mètres doit être observée pour les zones non traitées.

Ces règles d'usage, tout à fait à la portée des professionnels que sont les agriculteurs, sont de nature à minimiser les risques d'impact sur l'environnement (et a fortiori sur la santé humaine).

Le Plan Ecophyto II piloté par les ministères de l'Agriculture et de l'Environnement est trop souvent réduit à un seul objectif : la réduction des volumes de 25% des produits phytosanitaires employés d'ici 2020. Mais c'est oublier qu'il souhaite également « réduire l'usage, les risques et les impacts des produits phytosanitaires ». Cette approche en termes de réduction d'impact est, si l'on y réfléchit bien, le vrai objectif final dont la baisse du volume n'est qu'un moyen parmi d'autres (et pas nécessairement le meilleur, puisque très peu de produit très mal utilisé peut être plus nocif qu'un grand volume employé avec discernement !).

Conclusion : bien utiliser le principe de précaution

Le principe de précaution, qui est depuis 2005 inscrit dans la Constitution¹⁰, est souvent mal compris et donc mal utilisé. Il n'associe pas la présence d'un risque à l'inaction. Il est au contraire un principe d'action : face à un risque potentiel, il indique la nécessité d'évaluer ce risque de façon la plus objective possible. Il s'agit ainsi de faire appel à la science pour lever un doute et non de promouvoir le *statu quo*. Une fois le doute levé par le travail scientifique, le temps de l'action maîtrisée doit venir.

Ajoutons que, dans sa première formulation en droit français par la loi Barnier de 1995, la France avait jugé bon d'introduire l'idée du « coût économiquement acceptable » comme critère des mesures « effectives et proportionnées » visant à prévenir un risque de « dommages et irréversibles à l'environnement ». C'est ce coût qui pose en particulier problème dans l'hypothèse d'une interdiction subite et totale du glyphosate pour les usages professionnels. En l'état actuel des connaissances et des méthodes, **il faut souligner avec force qu'une telle hypothèse ne serait pas seulement une erreur scientifique, cela constituerait aussi une véritable impasse technologique.**

Nos décisions publiques sont trop souvent prises sous l'influence de l'intimidation et de la démagogie, au mépris de l'avis des chercheurs que l'administration a elle-même sollicités, au risque d'exclure notre pays de toute avancée dans le domaine agricole. Depuis plusieurs années, le ministère de l'Environnement met des boulets aux pieds des agriculteurs français. Rappelons l'interdiction du Dimethoate, seul insecticide capable de lutter contre *Drosophila suzuki*, une mouche ravageuse des cerises, imposée en France, puis imposée par la France à l'Europe. Ce produit a été retiré du marché fin février 2016, de façon inattendue et sans aucune dérogation. Notre propre production étant du coup en recul, la France importait des cerises européennes... traitées au Dimethoate – jusqu'à ce que ces importations soient également interdites! La France multiplie ses handicaps à plaisir : les produits autorisés permettant de lutter contre les maladies du riz et contre ses ravageurs dans les trois seuls pays producteurs de riz en Europe sont au nombre de 21 en Italie, 18 en Espagne, 5 en France !

Rappelons l'exemple des néonicotinoïdes, qui viennent de faire l'objet d'un arbitrage particulièrement démagogique entre le ministre de l'Agriculture et le ministre de l'Environnement qui a exigé leur interdiction totale alors que bon nombre de leurs usages sont sans danger pour les

¹⁰ « Lorsque la réalisation d'un dommage, bien qu'incertaine en l'état des connaissances scientifiques, pourrait affecter de manière grave et irréversible l'environnement, les autorités publiques veilleront, par application du principe de précaution, et dans leurs domaines d'attribution, à la mise en œuvre de procédures d'évaluation des risques et à l'adoption de mesures provisoires et proportionnées afin de parer à la réalisation du dommage. » (Art. 5)

insectes pollinisateurs, en particulier l'enrobage des semences de plantes non florifères qui n'attirent pas les butineurs.

Il y a malheureusement bien d'autres exemples. L'intérêt économique de nombreuses filières, pourtant exportatrices, passe trop souvent après celui de nos responsables politiques désirant « se couvrir » et éviter les foudres d'associations spécialistes de la propagande précautionniste. Certaines filières sont même privées de toute solution de substitution, la réglementation les privant à la fois des produits de protection des plantes et des progrès génétiques qui permettraient de les rendre plus résistantes et donc d'éviter lesdits produits ! L'impact de ces régressions volontaires est considérable et menace, à terme, notre indépendance alimentaire.

Nos dirigeants ont-ils bien réfléchi à l'impact qu'une interdiction totale de cette molécule aurait sur notre économie agricole ? Le glyphosate est le seul herbicide utilisable pour de nombreuses cultures ; son interdiction provoquerait une impasse technologique majeure qui priverait les agriculteurs européens et eux seuls d'un nouveau produit de protection des cultures. Plus grave encore : le risque est grand que, l'Europe restant raisonnable, la France seule s'enfonce une fois de plus dans sa logique d'auto-flagellation.

Evitant de céder à la pression de quelques minorités animées par une idéologie sans doute de bonne foi, mais où le débat est avant tout abordé sur le registre de l'émotion et d'*a priori* simplificateurs, **la France doit choisir la voie indiquée par le principe de précaution bien compris : celle d'un traitement dépassionné et scientifique du dossier.**

Il importe de **généraliser le principe d'un encadrement raisonné de l'usage glyphosate** afin de permettre à des solutions pérennes de remplacement d'émerger, par exemple en développant de nouveaux procédés ou de nouvelles molécules. Le retour en arrière vers des procédés coûteux, présentant un danger souvent bien plus grand, doit être absolument évité.

Annexes

A. Liste des auditions réalisées

M. Jean-Paul Genay, Business Development Manager – Albaugh Europe

M. Jean-Paul Bordes, directeur Recherche et Développement – Arvalis

M. Bernard Torrin, directeur développement durable – SNCF

M. Michel Morin, responsable du département voie à la direction technique –SNCF

M. Alain Tridon, sous-directeur de la qualité, de la santé et de la protection des végétaux – Ministère de l'Agriculture

M. Roger Genet, directeur général – ANSES

Représentants de la Plateforme Glyphosate France

B. Détail des hypothèses de calcul du coût d'une interdiction du glyphosate

surcout de mécanisation: matériel carburant et MO compris (référence barème entraide du Loiret 2016)

- (1) cout d'un passage supplémentaire de cultivateur, carb et MO comprise: 23€/ha pour 1 passage
 (2) 1 à 2 passages supplémentaires pour reprise au printemps: 35€/ha
 (3) labour, carb et MO compris: 66€/ha
 (4) 1 passage de pulvérisateur + glyphosate (3l/ha) + MO: 8€/ha + 10€/ha + 2.5€/ha = 20.5 €/ha

surcouts de désherbage

- (5) surcout de désherbage culture d'hiver +20% (ref Allemagne)
 (6) surcout de désherbage culture de printemps
 surcout désherbage luzerne

Pertes de rendement

- (7) perte de rendement sur cultures de printemps uniquement

estimation de la production annuelle par culture

- production annuelle de céréales d'hiver
 production annuelle de colza
 production annuelle de maïs G
 production annuelle de maïs F
 production annuelle de Betterave
 production annuelle de tournesol
 production annuelle de protéagineux
 production annuelle de pdt

23 €/ha
35 €/ha
66 €/ha
20.5 €/ha
13 €/ha
14 €/ha
20 €/ha
5% %
53 Mt
5 Mt
15 Mt
19 Mt
34 Mt
1.6 Mt
0.9 Mt
6.8 Mt

prix en €/t	% monocultur
160	
400	
160	35%
55	10%
29	
390	
170	
230	

Source : Arvalis