

2016

# L'impact du CEA Valduc : les externalités liées à sa présence



Cervan Girard

Master Economie – Territoires Environnement  
Energie

Stagiaire SEIVA  
Sous la responsabilité de Catherine Saut  
Responsable pédagogique: Denis Claude

13/05/2016



## REMERCIEMENTS

Je remercie la SEIVA de m'avoir accueillie pour ce stage. Je tiens à remercier tout particulièrement Catherine Saut, chargée de mission ainsi que Denis Claude, professeur à l'Université de Bourgogne pour leur aide durant ce stage.

Je remercie aussi Alain Cagnol, co-président de la SEIVA et Jimmy Lopez, professeur d'économétrie à l'Université de Bourgogne pour leur implication dans mes recherches.

Pour finir, je remercie l'ensemble des personnes ayant contribué à la réussite de ce stage, notamment, George Genestier, chargé de communication CEA, les notaires de France et les élus locaux.

## TABLE DES MATIERES

INTRODUCTION.....	4
LES EXTERNALITES LIEES A LA PRESENCE DE VALDUC.....	6
<b>Les externalités économiques</b> .....	6
Choix de localisation	
Entreprises sous-traitantes	
L'importance de la localisation avec les impôts	
Diffusion technologique et connaissance	
Conclusion	
<b>Les externalités liées aux risques d'accidents</b> .....	11
Le CEA s'installe en Côte-d'Or	
Une sécurité renforcée grâce au Centre	
Conclusion	
<b>Les externalités liées à l'environnement</b> .....	15
Pollution liée à l'activité industrielle	
La présence de Valduc change l'environnement	
Et si la production d'armes nucléaires s'arrête	
Conclusion	
<b>Bilan</b> .....	19
L'IMPACT SUR LE PRIX DE L'IMMOBILIER : UNE ETUDE ECONOMETRIQUE.....	20
<b>Le modèle économétrique</b> .....	21
Présentation du modèle et du choix des variables	
Pertinence des variables et remarques	
<b>Analyse des données</b> .....	23
Répartition du prix au m <sup>2</sup>	
Relation entre le prix et la distance à Is-Sur-Tille	
Relation entre le prix et la distance au Centre	
Relation entre le prix et la distance des chefs-lieux à la rivière	
Analyse des moyennes	
Conclusion sur l'analyse de donnée	
<b>Estimation des deux modèles économétriques</b> .....	28
Résultat de l'estimation du premier modèle	
Résultat du deuxième modèle	
Conclusion et réflexion sur l'impact du centre	
CONCLUSION GENERALE .....	33
PISTE POUR DE FUTURS PROJETS .....	33
BIBLIOGRAPHIE.....	35
ANNEXES .....	36

## INTRODUCTION

La structure d'échange et d'information sur Valduc (SEIVA) est une association créée en 1996 à la demande de la préfecture de la Côte-d'Or. Les membres de cette association sont des élus locaux, des scientifiques de plusieurs disciplines, des institutions ainsi que le CEA Valduc. «Elle a une mission générale de suivi, d'information et de concertation en matière de sûreté nucléaire, de radioprotection, de recherche et d'impact des activités du centre CEA de Valduc sur l'économie locale, l'environnement, les personnes et leur santé»<sup>1</sup>. Elle réalise différentes études indépendantes pour connaître les conséquences de la présence de cette industrie. C'est une association neutre qui est objective et indépendante. La mission de la SEIVA est réellement nécessaire à la bonne compréhension par les populations des activités du CEA car il relève du secret défense.

Le CEA Valduc est, quant à lui, une industrie métallurgique utilisant des produits radioactifs pour la confection de têtes nucléaires. Il a été créé en 1957 et se situe à 45 kilomètre au nord-ouest de Dijon, dans une région rurale avec peu d'habitants. Il est le premier employeur industriel de la Côte-d'Or. Dans un contexte économique difficile avec un taux de chômage élevé, cet argument peut peser dans la balance et ce n'est pas évident d'obtenir toutes les informations sur ses activités. C'est pour cela qu'il est important d'informer la population sur les agissements de cette entreprise. Les conséquences de la présence d'une telle firme pourraient être importantes qu'elles soient positives ou négatives.

Qu'est qu'une externalité ?

C'est un concept plutôt récent très utilisé par les économistes de l'environnement. La définition de Pigou est la suivante : une externalité est «un effet de l'action d'un agent économique sur un autre qui s'exerce en dehors du marché». Autrement dit, si l'action d'un agent économique A impacte un autre agent B sans compensation et sans consentement alors il y a présence d'une externalité. Par exemple, si un fumeur fume à côté de vous, vous subissez une externalité négative par la nuisance de la fumée (santé, odeur etc). Ces externalités peuvent être négatives ou positives.

---

<sup>1</sup> Source : <http://www.seiva.fr/>

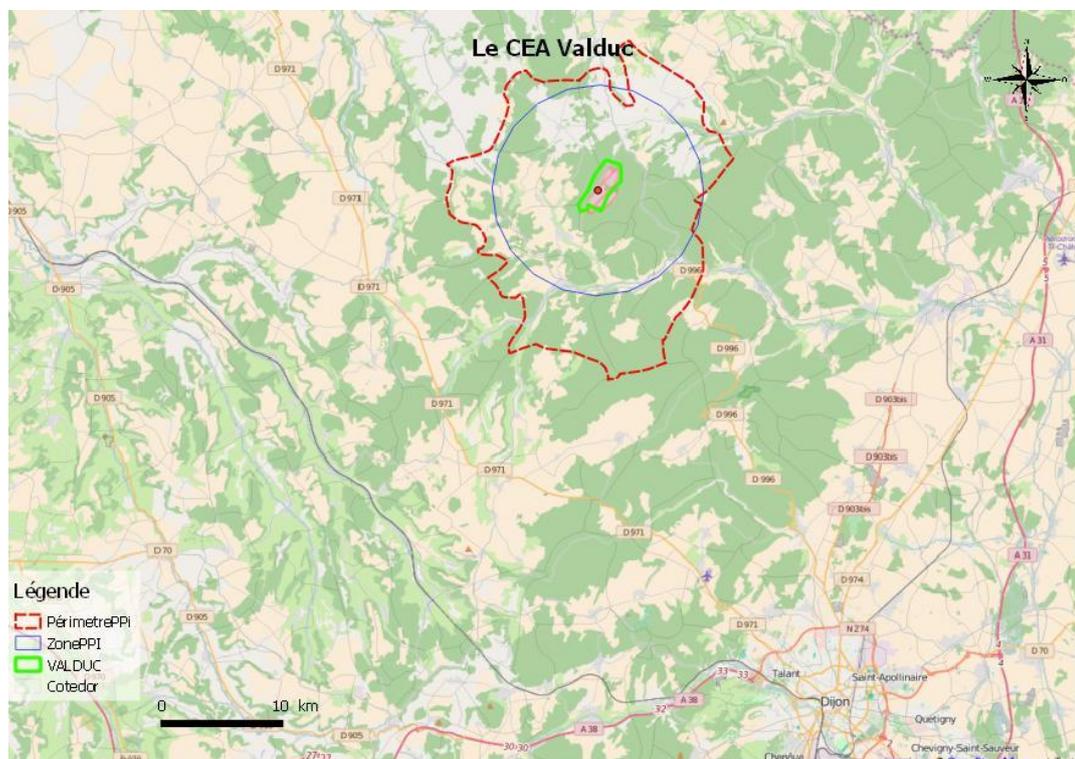
Par son activité et sa présence, Valduc impacte différents agents : elle influence la région, le département, les communes et ses résidants. Elle est source de nombreuses externalités. Ces externalités peuvent être problématiques car ces agents les subissent et ne sont pas toujours indemnisés.

Pour mieux comprendre le fonctionnement de ces externalités et leurs conséquences, nous avons décidé de répondre aux problématiques suivantes :

Quelles sont les externalités liées à la présence de Valduc ? Ont-elles un impact réel ?

Pour cela, nous allons procéder en deux parties. La première partie consistera à réaliser une liste descriptive des externalités. Pour la deuxième, nous réaliserons une étude économétrique sur le marché de l'immobilier afin de connaître l'impact réel de cette industrie. Nous limiterons notre cadre d'analyse à la région Bourgogne-Franche-Comté. L'analyse s'effectuera principalement sur les communes proches du centre et particulièrement les communes du Plan Particulier d'Intervention (PPI), les plus exposés aux activités du Centre.

Pour mieux comprendre l'environnement de Valduc, voici sa localisation par rapport à Dijon :



Source: Insee 1

## LES EXTERNALITES LIEES A LA PRESENCE DE VALDUC

Nous allons réaliser une liste des externalités liées à la présence de Valduc. Elles sont multiples et dépendent de différents facteurs. Nous allons regrouper ces externalités par thème. Dans un premier temps, nous traiterons l'apport économique de Valduc sur la Région. Ensuite, nous détaillerons les externalités concernant le risque lié à l'activité industrielle. Pour finir, nous étudierons les externalités sur l'environnement. Pour chaque externalité, nous justifierons notre choix et nous expliquerons les mécanismes de fonctionnement.

### LES EXTERNALITES ECONOMIQUES

Dans cette première sous-partie, nous allons exposer les externalités liées à l'activité économique de la firme. Les externalités sont réparties sur différents échelons. Pour chaque échelon, l'effet n'est pas le même et pour chaque externalité il est possible de remonter ou de redescendre les échelons. Pour illustrer le propos voici un exemple : la présence du CEA en Côte-d'Or rend celle-ci attractive pour les activités nucléaires. Ceci se caractérise par des travailleurs migrant en Côte-d'Or. Dans ce cas, il y a bien une externalité liée à la présence de Valduc à différentes échelles, pour la Côte-d'Or et pour la commune où va résider le travailleur. La Côte-d'Or va bénéficier d'un tissu industriel plus important et la commune verra son nombre d'habitants augmenter.

### CHOIX DE LOCALISATION

Dans un premier temps, le choix de localisation en 1957, date de création, est devenu une externalité positive pour les agents économiques de la Côte-d'Or apportant du travail dans la région et des revenus. Ces agents n'ont pas influencé la décision de la localisation du centre, ils l'ont subie. Le CEA est le premier employeur industriel de la Côte-d'Or. En 2010, Valduc comptait 1152 employés CEA et 474 employés d'entreprises sous-traitantes, par exemple Sodexo qui est en charge de la restauration. Donc, le choix de localisation de la firme a eu un effet important pour la région. Sa présence est à l'origine de toutes les externalités, ce qui semble logique, mais en 1957, le CEA avait le choix entre plusieurs sites pouvant accueillir une telle industrie.

## ENTREPRISES SOUS-TRAITANTES

Le CEA Valduc sous-traite la majeure partie des services reliés à la vie sur le centre. C'est le cas pour la gestion de la restauration, la gestion du transport des travailleurs et bien d'autres services qui emploient les 474 travailleurs des entreprises extérieures. Par exemple, les entreprises du BTP : Valduc rénove régulièrement ses installations pour des raisons de sécurité et de dégradation avec le temps. Ces chantiers permettent la création de nombreux emplois temporaires.

Concernant les dépenses de Valduc en Côte-d'Or, elles représentent environ 100 millions d'euros. Pour les autres régions en France ou hors France, elles sont d'environ 100 million d'euros. Pour les 100 millions de la Côte-d'Or, il y a 70 millions dépensés pour les salaires et 30 millions en biens et services. Un tiers des 30 millions est lié aux services sous-traités de la vie du centre. Malheureusement, Valduc n'a pas fourni la liste des sous-traitants Côte-d'Oriens ce qui aurait permis d'établir un diagnostic détaillé sur l'impact territorial de ces dépenses. La raison est la suivante : « ces éléments [...] rendus publics constitueraient une vulnérabilité pour le centre »<sup>2</sup>. Certes, nous savons que le CEA emploie directement 474 travailleurs extérieurs, mais il y a d'autres emplois créés indirectement. Ces emplois indirects sont aussi une externalité positive de la présence de cette industrie. Par sa localisation, le centre permet à plusieurs individus et plusieurs entreprises de travailler. L'externalité est d'autant plus forte pour les entreprises qui travailleraient avec ces entreprises sous-traitantes de Valduc. Une entreprise sous-traitant directement avec le centre ne bénéficie pas réellement de l'externalité car elle décide de travailler avec Valduc. L'externalité concerne les travailleurs de cette firme car ils subissent le choix du responsable et ont un emploi grâce au partenariat. L'entreprise qui travail avec la sous-traitante bénéficie aussi de l'externalité positive liée à Valduc car une partie de son activité dépend des revenus de l'entreprise sous-traitante. Le meilleur exemple pour comprendre est le cas de la chaufferie paille. Cette chaufferie est un projet mis en place par la SARL Agro-Energie pour chauffer le centre et remplacer le fioul qui était très polluant. Avec ce partenariat, cette chaufferie embauche trois personnes en CDI, c'est typiquement le cas d'une externalité positive liée à la présence de Valduc. De plus, cette chaufferie fonctionne grâce à la paille et au bois, ce qui permet à des agriculteurs proches de cette chaufferie de réaliser des profits. Il y a des

---

<sup>2</sup> Source : Mr.Genestier, chargé de communication pour le CEA

enchainements de dépenses et une mise en place d'un réseau d'entreprises sous-traitantes dû à Valduc. Pour bien comprendre, se référer à la figure A. Si la liste des entreprises sous-traitantes nous avait été fournie, il aurait été possible de réaliser une carte réseau qui aurait permis d'établir toutes les connexions et l'étendue de l'impact de Valduc par ses dépenses.

#### L'IMPORTANCE DE LA LOCALISATION AVEC LES IMPOTS

L'autre externalité concerne la localisation des entreprises, de leurs travailleurs et des travailleurs du centre. En effet, les entreprises et les travailleurs sont soumis à l'impôt. Par ce biais, les communes de résidence perçoivent une rémunération et cela grâce à Valduc. Commençons par expliquer le cas des travailleurs. Le travailleur doit s'acquitter d'une taxe d'habitation et d'une taxe foncière s'il est propriétaire. Les impôts perçus par les communes, ou autres, leur permettent de réaliser des dépenses en équipements et services. Nous retrouvons alors une externalité positive liée aux dépenses salariales de Valduc. Par leurs choix de localisation, les travailleurs redistribuent le salaire versé par Valduc. Plus il y a de travailleurs résidents dans la commune et plus celle-ci va percevoir des taxes (taxe d'habitation et autres). Elle reçoit alors des revenus liés à Valduc. Le raisonnement est le même pour les entreprises travaillant avec le centre. Le choix de localisation de celles-ci est une externalité par le biais des impôts car elles doivent s'acquitter de la contribution économique territoriale (CET). Celle-ci se divise en deux parties : la cotisation foncière des entreprises (CFE) et la cotisation sur la valeur ajoutée des entreprises. Par exemple pour le CEA, localisé dans la commune de Salives, le montant touché par celle-ci était égal en 2012 à « 4510 euros pour un total de 12294 euros »<sup>3</sup> soit environ 37% de ses recettes de la CFE. Les impôts sont le principal flux de redistribution des richesses créées par le CEA, ses entreprises partenaires et les travailleurs. Vous trouverez en annexe des informations concernant le nombre de travailleurs résidant en Côte-d'Or et la répartition des 30 millions dépensés.

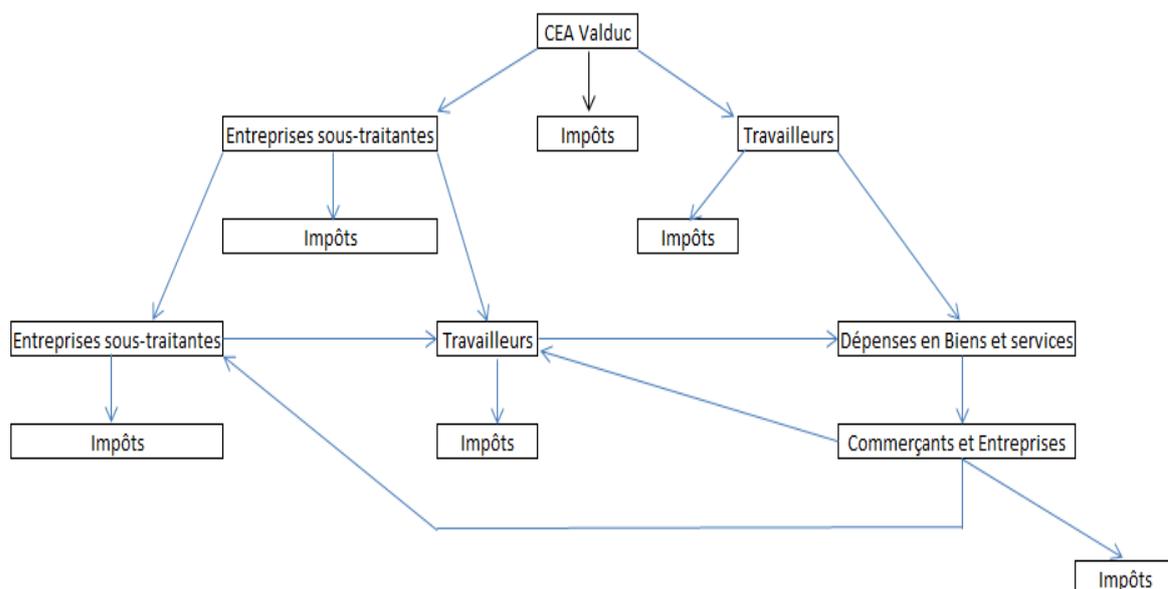
Une étude statistique plus poussée sur ce point pourrait être intéressante à réaliser : Valduc a-t-il réellement un effet sur le développement des communes qui l'entoure par le biais de la redistribution des impôts ? Il faudrait pour cela connaître exactement le montant des impôts perçus par les communes aux alentours du CEA et les comparer en termes

<sup>3</sup> Rapport de stage d'Anthony URSENBACH : « La réforme de la taxe professionnelle et ses conséquences pour le CEA Valduc et les Communes environnantes »

d'équipement, de commerce (type gîte, hôtels, superette) et autres. Il serait intéressant de réaliser un modèle économétrique pour constater si la présence de Valduc est significative. Par exemple : étant une entreprise industrielle très développée, est-ce que le réseau routier est plus développé du fait de sa présence ? Ceci est techniquement réalisable en intégrant dans son modèle une distinction entre les communes proches du CEA et les communes plus éloignées. Il faudrait aussi prendre seulement en compte les impôts des travailleurs liés à cette industrie car nous voulons isoler l'impact sur le développement des communes. De plus, il serait possible de réaliser des estimations des montants redistribués par les travailleurs et les entreprises en calculant, avec les différents impôts, les salaires et les chiffres d'affaires.

Pour terminer sur ce point, ces impôts vont permettre aux communes, au département et la région de mieux se développer. L'impact de Valduc se fait donc à différents échelons : de l'hôtelier, qui reçoit des personnes en visite sur le centre, qui paye des impôts et profite des aménagements (routes, téléphonie) liés au développement du CEA, jusqu'au département et à la région qui perçoivent une part des impôts.

Le transfert des dépenses de Valduc, Figure A



## DIFFUSION TECHNOLOGIQUE ET CONNAISSANCE

La troisième externalité est une externalité technologique positive avec la diffusion de la connaissance et du savoir faire en matière nucléaire et métallurgique. Le centre met en place différentes actions pour soutenir le développement des PME en Bourgogne-Franche-Comté. Il est membre de trois associations d'entreprises qui sont : le club entreprise 21, Alizé et le Pôle Nucléaire de Bourgogne. L'objectif de ces associations est le développement du tissu industriel local (en majorité des PME) pour rendre compétitive la Bourgogne-Franche-Comté. En participant à ces associations, le CEA va diffuser son savoir faire, ce qui permet aux nouvelles entreprises de réaliser un effort moins important. Toutes ces entreprises, ainsi que le CEA, vont bénéficier d'économies d'agglomérations<sup>4</sup>. Autrement dit, la proximité permet à chacun de réduire son coût.

Le partenariat avec l'Université de Bourgogne-Franche-Comté est aussi source d'externalités positives. La diffusion des connaissances et le partage des technologies entre les chercheurs du centre et les universitaires devraient augmenter l'efficacité de la recherche. Ainsi, le centre accueille plusieurs doctorants, apprentis, alternants et stagiaires.

Ces diffusions de connaissances et de technologies sont bénéfiques à la Bourgogne-Franche-Comté. Cela entraîne une spécialisation dans le domaine du nucléaire qui permet à cette région d'être attractive. Encore une fois, l'externalité positive se retrouve à plusieurs niveaux, de l'entreprise jusqu'à la région.

Pour finir, cette entreprise est source d'innovation. Elle dépose en moyenne 5 à 10 brevets par an. Ils sont par la suite présentés aux industriels qui peuvent les valoriser en les mettant en application.

Actuellement, il est difficile d'estimer le gain de la concentration et de la spécialisation des entreprises. Ce champ d'application est plutôt récent. C'est la nouvelle économie géographique.

## CONCLUSION

Nous venons de traiter la partie des externalités liée à l'activité d'économique de Valduc. Nous constatons que ces externalités sont plutôt positives pour l'ensemble des agents économiques. Bien sûr, l'activité du CEA Valduc génère aussi des externalités

<sup>4</sup> Voir annexe

négatives avec l'environnement et le risque. Ces externalités font l'objet de sous-parties entières. C'est pour cela qu'elles ne sont pas abordées ici. Pour résumer, les impôts sont le principal vecteur de l'externalité économique. Par ce mécanisme, le CEA crée une externalité positive sur l'ensemble des acteurs économiques de la Bourgogne-Franche-Comté.

#### LES EXTERNALITES LIEES AUX RISQUES D'ACCIDENTS

Le CEA Valduc est une industrie très particulière qui combine différents aspects des activités métallurgiques et nucléaires. Il est donc soumis à des règles de sécurité très strictes. La gestion du risque et de la sécurité devient primordiale. Les missions de cette entreprise sont les suivantes : « fabrication de sous-ensembles nucléaires, maintien en condition des armes, recyclage des matières nucléaires, surveillance radiologique de l'environnement du centre »<sup>5</sup>. De ce fait, la manipulation de matières radioactives est omniprésente dans le processus de production. Dans cette partie, nous étudierons les externalités liées aux risques. Elles concerneront en majorité les résidants et les communes proche du centre. Attention, toutes les externalités ne sont pas négatives. Par la présence du CEA, les habitants bénéficient de certains avantages non présents habituellement dans ces communes de petite taille.

#### LE CEA S'INSTALLE EN COTE-D'OR

La première externalité est positive et concerne le reste du territoire français. La région, en acceptant la présence du site, impact le comportement des autres qui n'ont pas besoin de supporter ce risque. D'après le CEA, s'il y a un incident, les conséquences ne dépasseront pas le périmètre de sécurité de 6 kilomètres. Dans ce cas, le raisonnement peut être élargi, les huit communes du Plan Particulier d'Intervention (PPI) supportent le risque pour les 36 733 communes restantes en France. L'hypothèse que l'accident ne dépassera pas les 6 kilomètres est contestable, mais elle ne peut pas être infirmée. Libre à chacun de se faire sa propre opinion sur le sujet. Il est possible d'étendre le périmètre mais le raisonnement reste le même. Par ailleurs, le gouvernement actuel s'est posé la question et le périmètre des plans particuliers d'interventions pourrait être élargi.

<sup>5</sup> Source : Plaquette présentant le centre aux habitants du périmètre de sécurité, CEA Valduc

A l'inverse, les habitants des communes du PPI sont bien exposés aux risques industriels de la production de Valduc. La présence du CEA est une externalité négative. Plus on se rapproche de celui-ci, plus le risque augmente car la probabilité d'être victime d'un accident croît. Le centre a mis en place plusieurs dispositifs de sécurité pour internaliser une partie des externalités liées au risque. Autrement dit, le centre a prit à charge le coût lié à la sureté du site afin de réduire le risque d'accident.

En cas d'accident radioactif, qui aurait des impacts externes au centre, le PPI permet aux habitants d'être alerté et d'organiser les secours. Des sirènes ont été installées. Les résidants peuvent être contactés par téléphone via une messagerie automatique et des informations sont diffusées en temps réel par les médias locaux. De plus, plusieurs actions sont réalisées par les communes pour augmenter leur sécurité. Des plans communaux de sauvegarde ont été établis pour chaque commune, cela doit faciliter la mise en relation des différentes personnes à contacter en cas de problème. Les écoles ont un Plan Particulier de Mise en Sureté, c'est-à-dire un plan permettant la gestion de crise en attendant les secours extérieurs.

Tous ces plans d'actions ont un coût et cela représente pour les communes une externalité négative car elles sont obligées de les mettre en place. Tout effort réalisé pour la mise en place de ces systèmes représente un coût. Prenons un exemple concret, l'école est obligée une fois par an de s'exercer pour vérifier si le Plan Particulier de Mise en Sureté est bien opérationnel. C'est un effort supplémentaire (donc un coût) obligatoire pour l'école située dans le PPI par rapport à une école ordinaire.

L'autre source d'insécurité pour les communes concerne les transports des travailleurs et des matières dangereuses. Commençons par le transport des travailleurs : les trajets s'effectuent en car avec des arrêts dans plusieurs villes et villages. Ce mode de déplacement est source d'externalités positives et négatives. Ces cars permettent aux travailleurs de ne pas utiliser leurs voitures personnelles. Cela permet de réduire le trafic, la pollution et le risque d'accident. De plus, si chaque travailleur utilisait sa voiture tous les jours, la fatigue serait un facteur très aggravant pour les accidents. En ce sens, les communes bénéficient d'une externalité positive avec l'utilisation d'une société de transport pour le centre. Si ce n'était pas le cas, les conditions sur la route auraient de fortes chances d'être réellement moins bonnes. Parallèlement, ce mécanisme ne réduit pas le risque à zéro. La

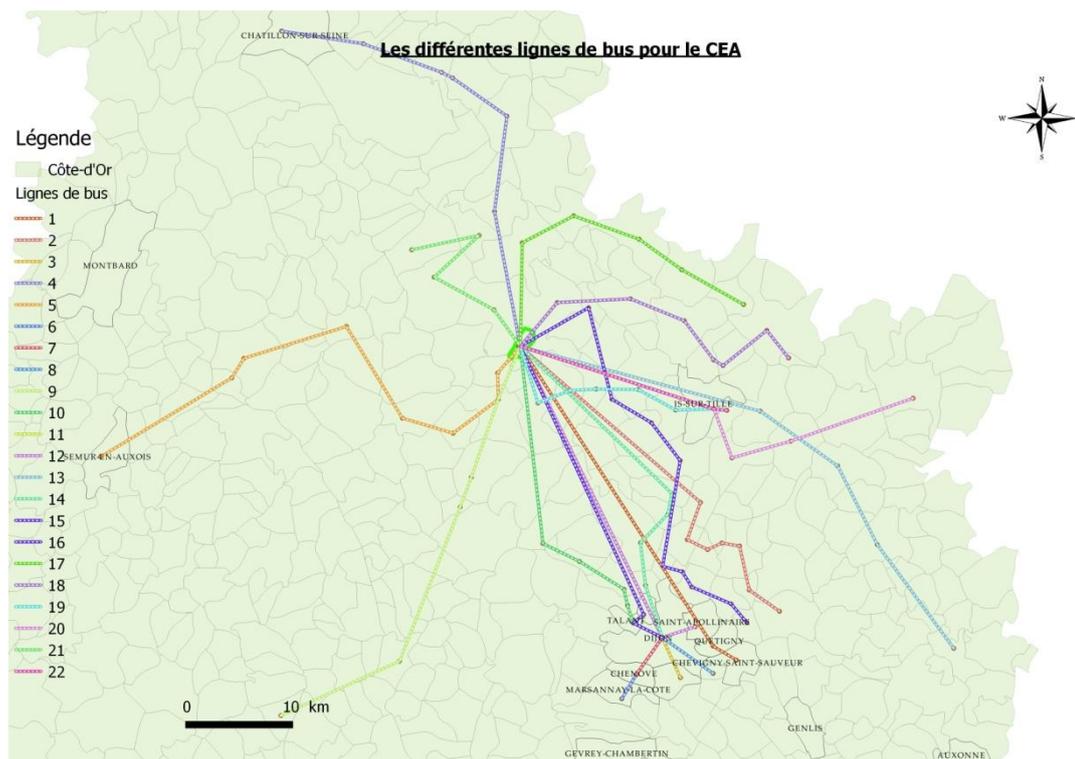
fréquence du passage des cars étant très élevé, principalement le matin et le soir, le risque d'accident est bien réel. Notons que d'après M. Genestier, chargé de communication du CEA Valduc : « le taux de remplissage des bus en 2015 a été en moyenne de 64 % ». Sachant qu'un car compte en moyenne 50 à 60 places et qu'il y a 22 lignes de bus, cela représente par jour entre 700 et 850 passagers. Imaginez les conditions si chaque individu utilisait sa propre voiture. Les risques d'embouteillage et d'accident seraient bien plus importants.

Avec le risque d'accident, il faut rajouter d'autres externalités comme la pollution qui reste importante et surtout, le bruit engendré par le passage dans les petits villages. Ce bruit est la principale désutilité des individus qui résident dans ces communes (point approfondie dans la partie sur les externalités environnementales).

Pour mieux comprendre les enjeux des flux routiers pour les résidents, il faudrait étudier les flux domicile-travail. Si le centre est source de désagréments, comme un ralentissement dû au nombre de bus, alors il faudrait peut-être mettre en place des dispositifs de régulation.

Ensuite, il y a le risque lié aux transports des matières dangereuses. Ce sujet est sensible car il est secret défense. Donc, nous n'avons aucune donnée à exploiter. Néanmoins, ayant interrogé plusieurs élus locaux des communes du PPI, cette externalité inquiète beaucoup car les convois sont souvent très impressionnants. De surcroit, le manque d'information à ce sujet accentue la perception du risque.

La carte ci-dessous nous permet de constater l'ampleur du réseau de bus nécessaire au transport des travailleurs du centre. Le réseau étant très développé, les externalités en termes de pollution et de risque prennent des proportions très importantes. Le réseau traverse beaucoup de petits villages qui comportent peu d'habitants. La perception des nuisances dans ces endroits peut être accentuée. Vous trouverez en annexe une image de la répartition des travailleurs de Valduc en Côte-d'Or.



Source: Données CEA

Pour terminer, le centre fonctionne seulement du lundi au vendredi et n'est pas ouvert la nuit. Cela réduit le risque lié à la production industrielle des têtes nucléaires.

#### UNE SECURITE RENFORCEE GRACE AU CENTRE

La présence de Valduc est aussi source de plus de sécurité pour les individus des communes. Le CEA étant une installation classée secret défense, la sécurité autour du centre est renforcée avec la présence permanente de gendarmes qui circulent dans le PPI. Ils doivent contrôler les activités suspectes proches du centre. Ce déploiement pourrait être une externalité positive pour les communes. Si la présence de cette unité permet de réduire le nombre de délits alors elle serait considérée comme une externalité positive pour les communes. Pour en être sûr, il faudrait être en mesure d'accéder aux données de criminalité. A l'inverse, elle peut être perçue comme négative si les individus se sentent opprésés par cette surveillance.

L'autre externalité positive pour les communes est la présence d'une brigade de pompiers du centre. Elle est en mesure de se déplacer dans les communes du PPI en cas d'accident. Ce qui apporte aux habitants des villages avoisinants, un surplus de sécurité grâce à la présence du CEA. Cela permet de réduire le temps d'intervention par rapport à une autre commune rurale.

## CONCLUSION

Le risque est principalement lié à la production et aux transports. Ce risque représente un coût pour les communes. Elles ont l'obligation de mettre en place des mesures visant à le réduire. Il est difficile d'estimer ce coût et il n'est peut-être pas perçu par les résidants. Plusieurs méthodes sont envisageables. Nous allons, dans la deuxième partie de ce rapport, appliquer une méthode pour estimer le risque liée à la présence du centre et savoir si celui-ci est réellement perçu par la population avoisinante.

## LES EXTERNALITES LIEES A L'ENVIRONNEMENT

Le centre s'est installé dans une zone très rurale avec une densité de population très faible au mètre carré. Les villages situés dans le PPI comptabilisent environ 1100 habitants. L'environnement est lui aussi plutôt rural avec de nombreux espaces boisés. Le plus grand de ces villages est Salives et il compte 247 habitants selon le dernier recensement de l'INSEE. Nous trouvons plusieurs espaces naturels ZNIEFF et sites NATURA 2000. Plusieurs cours d'eaux sont aussi présents sur ce territoire. Ces zones offrent aux résidants des aménités environnementales rurales. « Les aménités environnementales sont une source d'agrément et d'attraction »<sup>6</sup> pour les résidants des communes. L'activité autour du centre est plutôt agricole et le tissu industriel est très peu développé. Le centre va donc impacter tout cet environnement par le biais principalement de la pollution. Cette pollution est, bien sûr, source de nombreuses externalités négatives pour les habitants de ces communes et leur environnement.

## POLLUTION LIEE A L'ACTIVITE INDUSTRIELLE

Le centre est une industrie métallurgique particulière qui façonne des produits nucléaires. Elle émet des rejets de plusieurs natures notamment des rejets radioactifs de tritium dans l'air. Mais il y a aussi des rejets chimiques atmosphériques, des eaux usées rejetées par la station de traitement et d'autres rejets radioactifs mineurs. Ces informations

<sup>6</sup> Amédée Mollard, Christophe Boschet, Jean-Christophe Dissart, Anne Lacroix, Mbolatiana Rambonilaza et Dominique Vollet, « Les aménités environnementales : quelle contribution au développement des territoires ruraux? », VertigO - la revue électronique en sciences de l'environnement [En ligne], Hors-série 20 | décembre 2014, mis en ligne le 15 janvier 2015, consulté le 12 mai 2016. URL : <http://vertigo.revues.org/15235> ; DOI : 10.4000/vertigo.15235

nous ont été fournies par le centre avec leur Demande d'Autorisation de Rejets et de Prélèvement d'Eau (DARPE). Le centre respecte scrupuleusement les autorisations de rejets sur l'environnement. Les graphiques de cette DARPE montrent bien l'évolution de ces rejets et l'effort fourni par Valduc. Individuellement, chaque rejet respecte les seuils imposés. D'après la DARPE, nous avons un rejet très faible « conduisant à un impact sanitaire négligeable d'environ 2,5  $\mu\text{Sv}/\text{an}$  au maximum, soit le millième de l'impact provenant de la radioactivité naturelle »<sup>7</sup>. Le terme « impact sanitaire négligeable » semble problématique. Actuellement, l'impact sanitaire d'une faible dose de radioactivité non naturelle n'est pas connu donc, il est difficile de conclure que celle-ci est négligeable. Une étude effectuée par l'Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire (IRSN) en collaboration avec les Laboratoire Nucléaires Canadiens est en cours pour améliorer les connaissances sur l'impact d'une exposition au tritium<sup>8</sup>. Les résultats seront connus d'ici trois ans. De plus, cet élément radioactif se propage dans l'atmosphère, d'où l'importance des conditions météorologiques qui influencent sa dispersion.

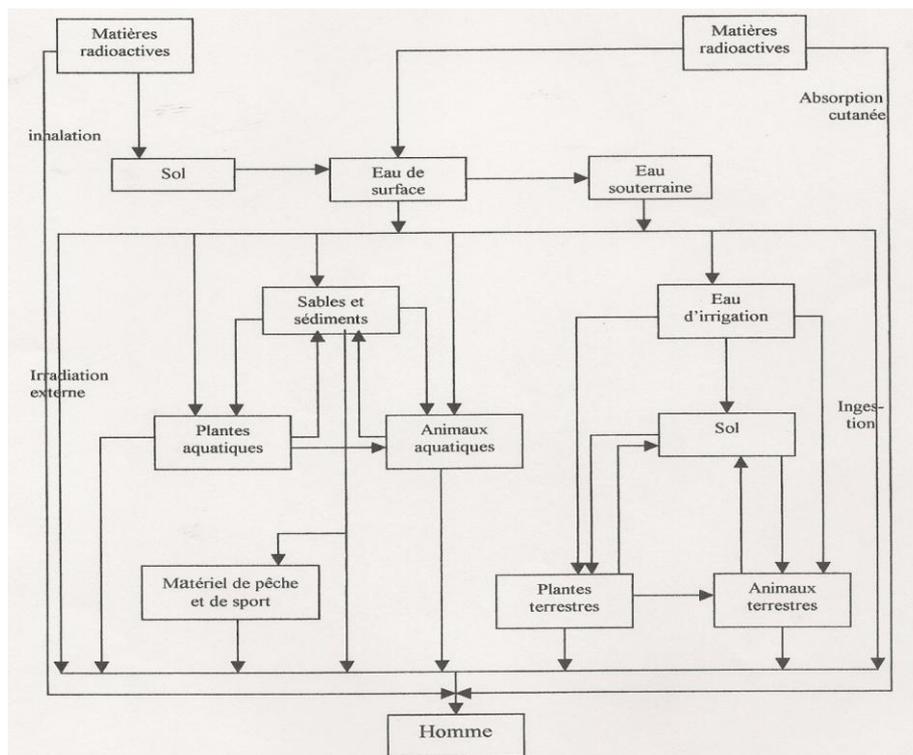
La pollution de l'activité industrielle va se répandre dans les milieux naturels. Des interactions vont se créer et cette pollution va se diffuser dans les différents milieux jusqu'à atteindre l'homme par le biais de consommation de biens pollués. Ci-dessous un schéma réalisé par Samuel Diesnis, ancien stagiaire de la SEIVA, qui reprend cette idée de propagation de la pollution dans les différents milieux.

Avec ce schéma, nous comprenons qu'il est difficile d'évaluer l'impact d'une telle pollution sur l'écosystème. Il faudrait réaliser une étude économique avec les méthodes de l'économie de l'environnement pour essayer d'estimer le coût que cette pollution représente.

---

<sup>7</sup> DARPE 2015 fournie par le CEA

<sup>8</sup> [http://www.irsn.fr/FR/Actualites\\_presse/Actualites/Pages/20160413\\_Recherche-IRSN-Laboratoires-Nucleaires-Canadiens-toxicite-tritium.aspx#.VzA8EL5rZuG](http://www.irsn.fr/FR/Actualites_presse/Actualites/Pages/20160413_Recherche-IRSN-Laboratoires-Nucleaires-Canadiens-toxicite-tritium.aspx#.VzA8EL5rZuG)



Néanmoins le centre a fourni une première estimation sur la quantité maximum de tritium possiblement assimilée par un habitant des communes du PPI. Il a fait l'hypothèse que cet individu vit en autarcie dans sa commune. Par conséquent, il ne consommerait que des produits locaux pollués. L'exposition maximum, dans ce cas, est de « 2,5  $\mu\text{Sv}/\text{an}$  ».

L'autre source de pollution majeure de l'activité industrielle du centre a déjà été évoquée, c'est la pollution liée aux transports. Aucune étude n'a été réalisée à ce sujet. Il serait intéressant d'évaluer le niveau de pollution émis par les transports. Le centre, en mettant en place le réseau de bus, a déjà permis de réduire cette externalité. Mais cette mesure n'est sûrement pas suffisante car le taux de remplissage pourrait être amélioré, et, de ce fait, la pollution diminuée, avec une moindre utilisation de la voiture individuelle. La deuxième pollution associée à ce trafic routier est la pollution sonore. Là aussi, il faudrait réaliser une analyse pour l'évaluer. Nous savons qu'une pollution sonore importante peut avoir des impacts très néfastes sur la santé d'un individu.

A cela, il faut rajouter les polluants de l'agriculture et autres pollutions liées à l'environnement rural.

Ces différentes pollutions, individuellement, n'ont pas d'effets constatés sur la santé des résidents. Malheureusement, nous ne connaissons pas la réaction du corps humain qui assimile ces différents polluants. La combinaison de ces différents facteurs à risque pourrait

avoir un effet multiplicateur sur la santé des individus. Quelques études commencent à le démontrer. Il est difficile d'estimer l'effet de polluants combinés. Mais cet effet est peut-être bien réel et il ne doit pas être négligé.

#### LA PRESENCE DE VALDUC CHANGE L'ENVIRONNEMENT

Cette pollution n'a, certes, pas d'impact sanitaire connu mais elle a un impact psychologique non négligeable sur les résidants. Les activités rurales habituelles sont bouleversées par la crainte d'une pollution trop présente. Certains résidants ne bénéficient plus des aménités des espaces ruraux. Ils craignent une pollution trop importante des biens qu'ils pourraient consommer : par exemple, la chasse, la pêche ou les cueillettes des champignons. Donc, par sa présence, le CEA devient une externalité négative car il empêche indirectement les habitants de profiter des bénéfices liés à la campagne. Pour évaluer la désutilité des habitants, il faudrait réaliser une évaluation contingente<sup>9</sup>.

#### ET SI LA PRODUCTION D'ARMES NUCLEAIRES S'ARRETE

Il est bon de se poser la question de ce qu'il se passerait si la production de bombes nucléaires s'arrêtait. Ce n'est pas insensé de penser qu'une telle arme, aussi destructive soit-elle, vienne à être remplacée par d'autres plus efficaces. Dans ce cas, les installations nucléaires n'auraient plus d'intérêt. Quel serait l'avenir du CEA Valduc dans ce cas et surtout quel serait le coût du démantèlement d'un tel dispositif ?

Les coûts irrécupérables liés à ces installations sont très importants. Il faut rajouter à cela les coûts liés au démantèlement et la décontamination du site. De plus, ces industries nucléaires sont sources de déchets dont nous n'avons pas encore de moyen efficace pour les traiter. C'est encore un aspect du coût indirectement lié à l'utilisation du nucléaire quel qu'il soit.

Il est difficile de répondre à la question car il y a très peu d'information sur le sujet. Avec les techniques actuelles, les coûts liés à la fin de vie des installations semblent colossaux. Le challenge devra être relevé par les générations futures pour trouver des solutions à ces problèmes.

---

<sup>9</sup> Voir annexe

## CONCLUSION

L'impact de cette industrie est réel mais nous ne savons pas pour l'instant s'il est significatif. Des études scientifiques sont en cours de réalisation. Il n'est pas possible aujourd'hui d'établir des conclusions concernant l'impact de l'activité sur l'environnement ou la santé des individus au vu des faibles doses de radioactivité présentes. Les externalités négatives liées au CEA Valduc semblent toucher principalement les communes situées dans le PPI. La proximité avec le centre est plutôt source de désagrément pour les résidents. Ce n'est qu'une hypothèse. Il faudrait confirmer ces impressions avec des études statistiques.

## BILAN

Dans cette première partie, notre démarche consistait à établir une liste des externalités liées à la présence du CEA de Valduc. L'impact économique du centre semble plutôt positif avec des créations d'emplois, le partenariat avec le Pôle Nucléaire de Bourgogne et l'Université. Le risque pris par l'industrie semble maîtrisé mais sa présence représente un coût pour les communes du PPI car elles ont l'obligation de garantir la sécurité des citoyens. Ces dépenses pourraient être mieux allouées. De plus, l'environnement semble vraiment affecté par cette firme mais il est trop tôt pour tirer des conclusions sur l'impact d'une activité industrielle comme celle-ci. Connaître l'effet final résultant de ces différentes externalités est impossible car les avantages et les inconvénients n'affectent pas les mêmes agents économiques. Si nous limitons notre analyse aux communes du PPI, celles-ci semblent plutôt perdantes. Les retombés économiques se réalisant principalement par les impôts, il y a peu d'entreprises sous-traitantes et peu de travailleurs liés au centre dans ce secteur. Cet aspect est plutôt logique car ce sont de toutes petites communes. C'est pour cela que Valduc met en place des dispositifs d'*acceptabilité*. Autrement dit, ils internalisent une partie des externalités liées à leur présence.

Le contexte économique est actuellement difficile. Le CEA étant un acteur majeur sur le marché de l'emploi en Bourgogne-Franche-Comté, le rapport de force penche plutôt en sa faveur.

Pour essayer d'évaluer l'impact de cette industrie, nous allons dans la seconde partie évaluer l'effet final de cette présence pour les habitants voulant résider dans ces communes.

**L'IMPACT SUR LE PRIX DE L'IMMOBILIER : UNE ETUDE ECONOMETRIQUE**

Après avoir décrite toutes les externalités, il faut étudier l'impact réel du CEA sur les communes proches. Pour réaliser cette étude, nous allons utiliser le marché de l'immobilier pour savoir si la présence du CEA influence la décision des acheteurs. Ce marché va nous permettre de connaître la valeur attribuée au CEA par les individus. En cherchant l'impact de Valduc sur le prix de l'immobilier, nous allons révéler les préférences des consommateurs. Cela va permettre premièrement, de répondre à la question de la commission Economie de la SEIVA du 11 Septembre 2013 « Valduc a-t-il un impact sur le prix de l'immobilier ? », et, deuxièmement, de répondre à la question : « Valduc a-t-il un effet positif ou négatif pour les communes ? ». Pour cela, nous allons poser deux hypothèses simples :

- il y a une différence sur le prix de l'immobilier entre les communes du PPI et les communes hors PPI.

- il y a une différence sur le prix de l'immobilier plus nous sommes proches de Valduc.

Ces deux hypothèses répondent à la même question mais leur application n'est pas la même. Pour la première, nous faisons la distinction entre deux différents types de communes avec une variable dichotomique qui prend comme valeur 1 si vous êtes dans le PPI, sinon 0. Pour la deuxième, la notion de distance est mise en avant avec une matrice de distance partant du centre de Valduc jusqu'au centre des chefs-lieux des communes.

Aussi, en réalisant des recherches sur internet, plusieurs offres immobilières mentionnent leur proximité avec le centre CEA. Cela semble donc plutôt considéré comme un atout sur la vente des biens. Cet élément est en contradiction avec notre conclusion de la première partie. Les communes pourraient bénéficier de la présence de Valduc par la possibilité de trouver un emploi plus facilement.

Nous ne sommes pas en mesure de réaliser une vraie application de la méthode des prix hédonistes<sup>10</sup> car nous ne disposons pas de données assez détaillées sur les biens immobiliers. La base pour obtenir ces données est très confidentielle et dépend de la chambre des notaires. Néanmoins, ils nous ont fournis des informations concernant le prix moyen du m<sup>2</sup> dans chaque commune de notre échantillon. De plus, il faut préciser que les données fournies peuvent ne pas refléter la réalité du marché car l'échantillon des ventes

---

<sup>10</sup> Voir annexe

était très petit et les maisons étaient de moyenne et petite taille. De plus, notre échantillon de départ comprenait 40 communes dont les 8 du PPI. Cet échantillon a été réduit à 31 communes car il n'y a pas eu de vente depuis 2013 (malheureusement il manque une commune importante, Salives). De plus, nous ne disposons pas de la localisation exacte des biens vendus, mais seulement la moyenne du prix au mètre carré par commune. Donc, nous admettrons que les transactions se sont réalisées dans les chefs-lieux des communes (ceci pour réaliser les matrices de distance entre Valduc et les communes).

Pour toutes ces raisons, notre travail est plutôt une introduction à une future étude beaucoup plus aboutie avec des données mieux détaillées.

Concernant l'échantillon, nous avons sélectionné un ensemble de commune situées dans un périmètre de 15 kilomètres autour du CEA. Ce périmètre d'environ 15 kilomètres n'est pas arbitraire. C'est le périmètre maximum possible sans que notre échantillon contienne une commune trop différente des communes du PPI : par exemple, Is-Sur-Tille qui est trop développé. Les communes choisies ont des caractéristiques en moyenne semblables (nombre d'habitant, commerces, écoles, environnement) pour essayer d'isoler au mieux l'impact du centre.

## LE MODELE ECONOMETRIQUE

### PRESENTATION DU MODELE ET DU CHOIX DES VARIABLES

Nos modèles sont les suivants :

Premier modèle avec la variable dichotomique :

$$Prix_{m^2} = \beta_0 IN_{PPI} + \beta_1 Dist_{ISST} + \beta_2 Dist_{RIV}$$

Deuxième modèle avec la distance en kilomètre du CEA:

$$Prix_{m^2} = \beta_0 Dist_{CEA} + \beta_1 Dist_{ISST} + \beta_2 Dist_{RIV}$$

Avec comme variable :

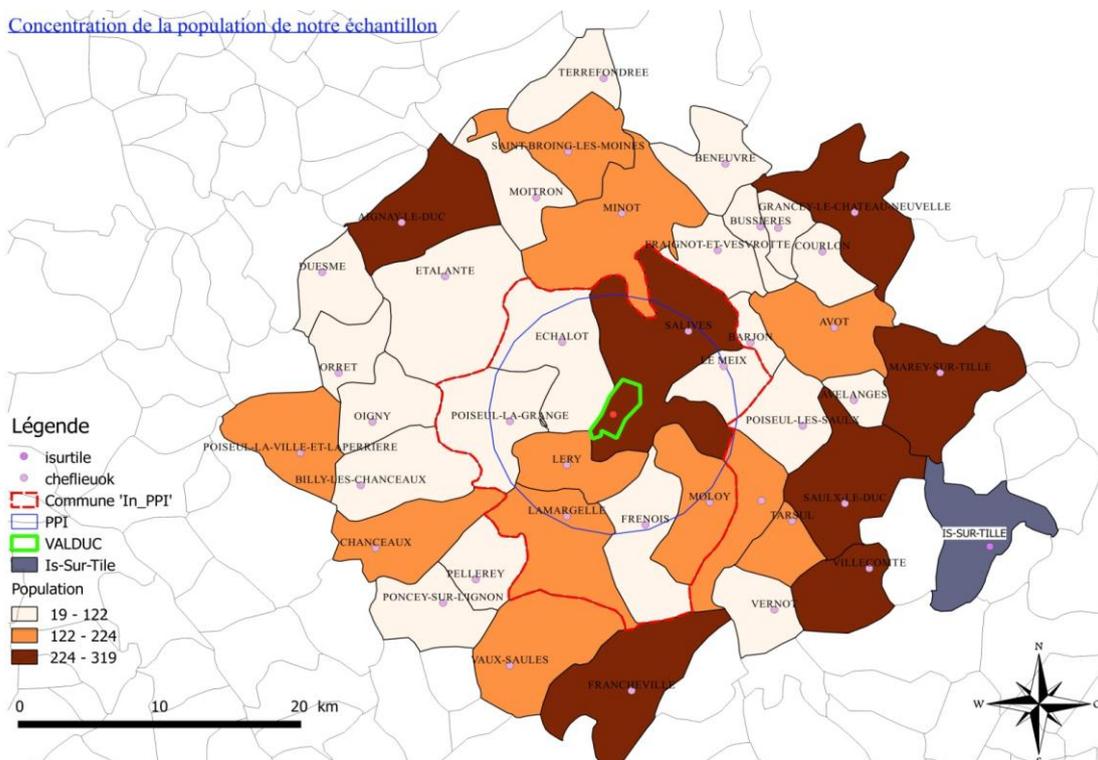
- $Prix_{m^2}$ , le prix moyen du m<sup>2</sup> dans chaque commune, source : « Notaire de France »
- $IN_{PPI}$  la variable dichotomique
- $Dist_{CEA}$ , la distance entre la commune et Valduc
- $Dist_{ISST}$ , la distance entre la commune et Is-Sur-Tille

-Dist\_RIV, la distance entre la commune et la rivière la plus proche

#### PERTINENCE DES VARIABLES ET REMARQUES

Nous avons rajouté la distance des communes à Is-Sur-Tille car c'est la commune la plus développée et proche de notre échantillon. De plus, grâce à la carte ci-dessous, nous constatons une concentration des populations de notre échantillon proche de cette commune. Pour éviter le biais d'omission, nous avons donc rajouté cette distance qui semble être un élément important dans l'élaboration du prix moyen au m<sup>2</sup>.

[Concentration de la population de notre échantillon](#)



Source: Recensement Insee

Nous avons ensuite introduit une variable liée à l'environnement. Cette variable correspond à la distance minimale entre une commune et une rivière. Elle représente les aménités liées à un espace rural comme la pêche.

De plus, plusieurs autres variables ont été testées mais ne se sont pas avérées pertinentes (population, nombre de service public par habitant et présence d'une zone Natura 2000).

Pour réaliser cette estimation, nous allons utiliser la méthode des moindres carrés ordinaires (MCO) avec l'avantage et l'inconvénient de celle-ci. L'avantage principal concerne l'estimateur, il est le meilleur estimateur linéaire non-biaisé. L'inconvénient est

que ses hypothèses sont trop restrictives. Dans notre cas, vu la taille de l'échantillon et la qualité des données, il est préférable de se limiter à un modèle simple MCO pour ne pas estimer des valeurs trop aberrantes compte tenu des données fournies.

## ANALYSE DES DONNEES

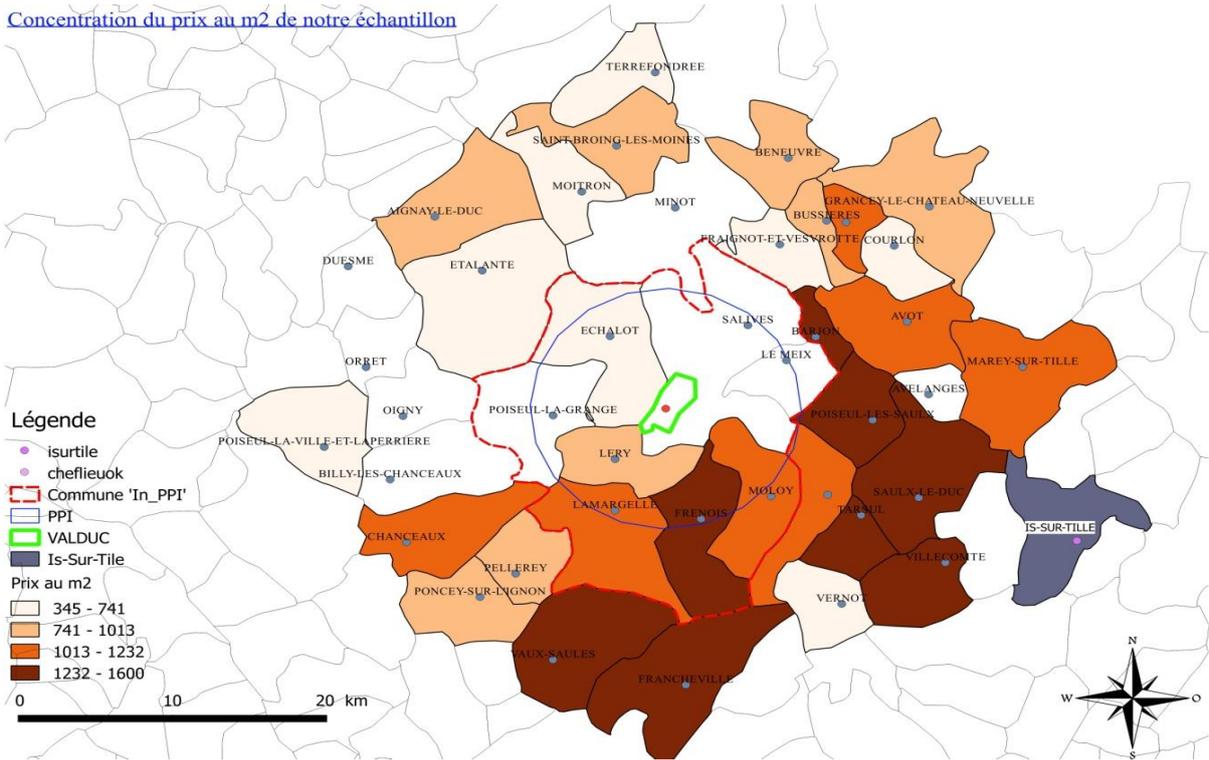
Nous allons réaliser l'analyse descriptive de notre échantillon. Puis dans un deuxième temps, nous comparerons les communes dans le périmètre PPI et les autres.

Premier constat avant l'analyse, notre échantillon de départ a été réduit de 40 à 31 communes. Parmi les communes supprimées, 3 faisaient partie du PPI et surtout, Salives ne fait pas partie de notre échantillon. C'est pourtant la commune de résidence du centre. Logiquement, cette commune devrait être la plus impactée par la présence de l'industrie. Il faudra encore une fois interpréter les résultats de cette étude avec précaution.

## REPARTITION DU PRIX AU M<sup>2</sup>

Premièrement, la répartition géographique du prix au m<sup>2</sup> est particulière dans notre échantillon. La présence d'Is-Sur-Tille semble être le facteur déterminant. Plus nous sommes proche de cette commune et plus la moyenne des prix augmente. Ceci se voit très bien grâce à la carte ci-après, ce qui justifie une fois de plus la présence de la variable Dist\_ISST. Pour les communes du PPI, le constat est moins net. Il est difficile visuellement de constater un effet du CEA. Les communes manquantes ne facilitent pas l'analyse. L'attraction de la métropole dijonnaise semblerait avoir un effet sur notre échantillon. Le sud semble plus cher que le nord.

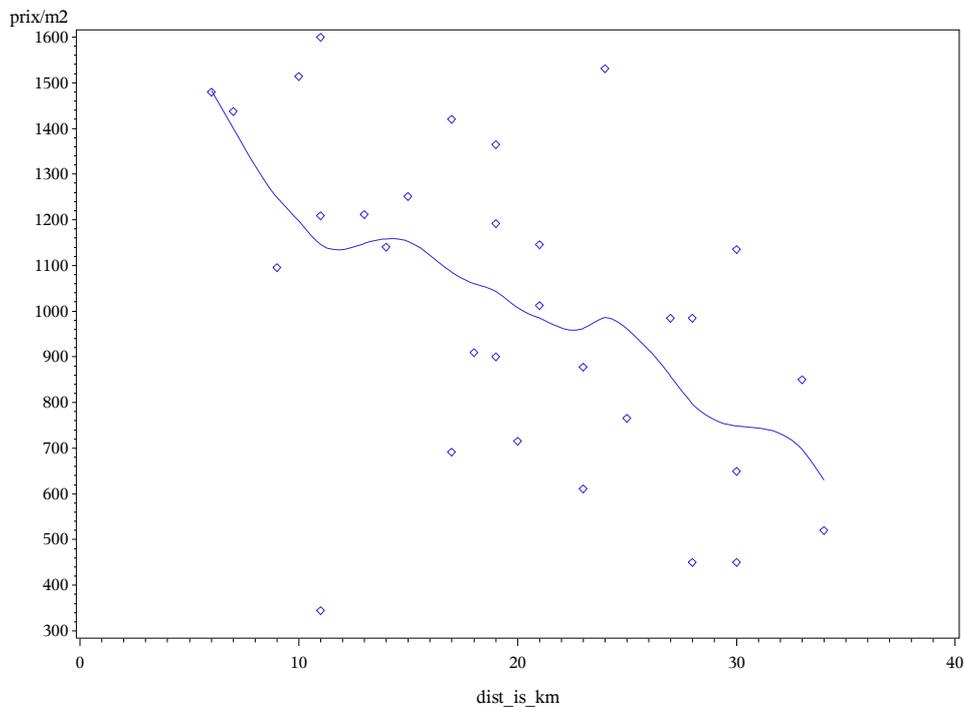
Concentration du prix au m<sup>2</sup> de notre échantillon



Source: Notaire de France, Insee

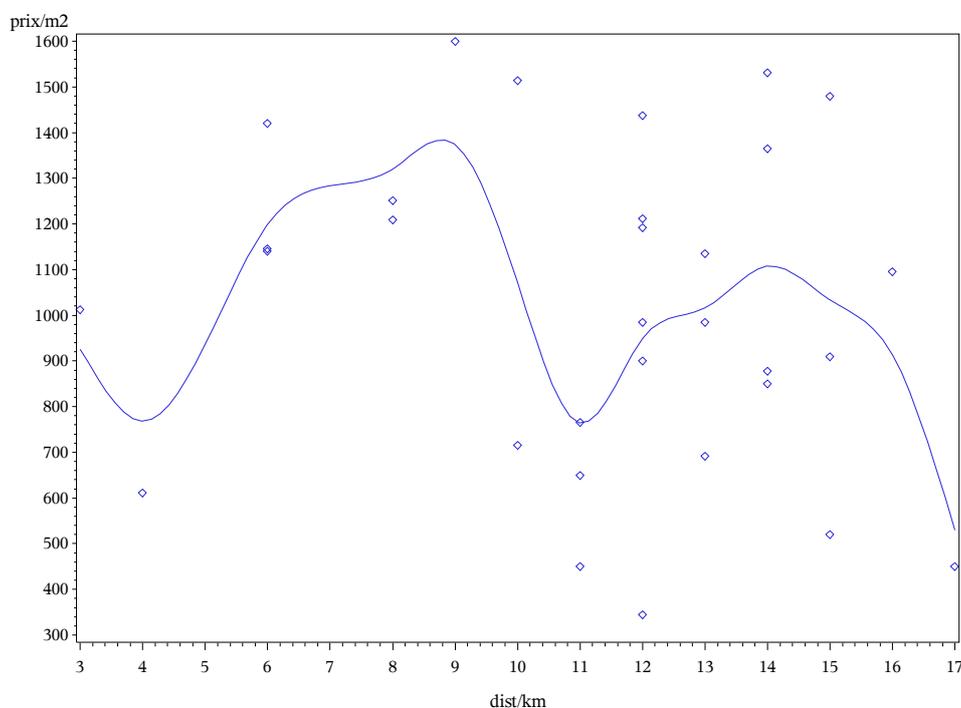
RELATION ENTRE LE PRIX ET LA DISTANCE A IS-SUR-TILLE

Nous allons étudier cette relation à l'aide d'un graphique.



En ordonnée, nous avons le prix au m<sup>2</sup> et en abscisse la distance du chef-lieu de la commune à Is-Sur-Tille. Ce graphique nous permet de voir une tendance forte. Plus nous sommes proche d'Is-Sur-Tille et plus le prix sera élevé. Pour la régression, on s'attend à un signe négatif. Plus on s'éloigne d'Is-Sur-Tille, plus le prix sera faible. Nous avons conditionné ce résultat car la matrice de distance est construite d'Is-Sur-Tille vers les chefs-lieux. Cette relation aurait pu être positive si nous avions décidé d'étudier la relation inverse mais le résultat ne change pas. Le prix augmente lorsque la distance décroît.

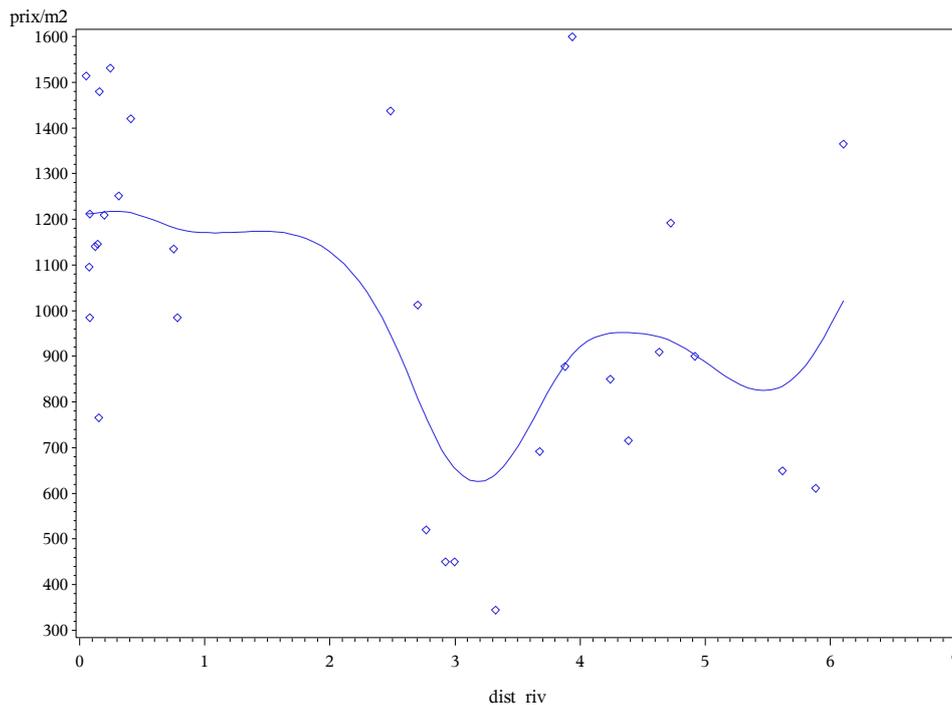
#### RELATION ENTRE LE PRIX ET LA DISTANCE AU CENTRE



Voici le graphique représentant le prix en ordonnée et la distance des chefs-lieux au centre CEA en abscisse. Il est plus difficile de dégager une tendance générale pour cette relation. L'impression est plutôt positive. C'est-à-dire que plus vous êtes proche du centre et plus les prix semblent élevés. Le signe attendu serait plutôt positif, ce qui va à l'encontre de nos suppositions à la fin de la première partie. Le CEA semble être plutôt attractif pour les communes proches. Mais cette relation n'est pas très prononcée, nous verrons si celle-ci est significativement différente de zéro.

## RELATION ENTRE LE PRIX ET LA DISTANCE DES CHEFS-LIEUX A LA RIVIERE

Nous avons rajouté cette variable, qui est la distance du chef-lieu à la rivière la plus proche, pour prendre en compte les avantages environnementaux des espaces ruraux. Cette variable permet de valoriser des activités telles que les balades, la pêche etc. Voici le graphique pour étudier la relation entre le prix et la distance.



Encore une fois, la tendance n'est pas très marquée. Nous pouvons supposer une relation négative entre le prix et la distance, c'est-à-dire, plus on s'éloigne d'une rivière et moins le prix est élevé. Si cette hypothèse est vraie, alors les individus valoriseraient les communes avec des aménités environnementales plus élevées. Cette relation semble plutôt logique. Si vous vous installez à la campagne, c'est pour bénéficier de ses avantages.

## ANALYSE DES MOYENNES

Analysons les différentes moyennes de notre échantillon et des différents groupes de notre échantillon.

Variable	Label	Mean	Minimum	Maximum
prix_m <sup>2</sup>	prix/m <sup>2</sup>	1014.65	345	1600.0
dist_CEA	dist/km	11.22	3.0	17.0
dist_ISST	dist_is_km	19.77	6.0	34.0
dist_RIV		2.34	0.050	6.1

Voici la moyenne, le maximum ainsi que le minimum de notre échantillon pour les variables que nous avons retenu. Nous constatons que la moyenne du prix au m<sup>2</sup> dans notre périmètre d'étude est 1014,65 euros par m<sup>2</sup>. Les communes se situent en moyenne à 11,62 km du centre, le maximum étant de 17 kilomètres pour la plus éloignée (TERREFONDREE) et de 3 km pour la plus proche (LERY). Elles sont en moyenne à 19,77 km d'Is-Sur-Tille. Pour finir, elles sont à 2,34 km en moyenne d'une rivière. Si cette variable est significativement différente de zéro, nous pourrions conclure qu'avoir une rivière très proche dans le village est réellement un plus pour une commune.

Nous allons comparer ces moyennes à nos deux catégories de notre population, c'est-à-dire les communes dans le PPI et les communes hors-PPI.

Variable	Mean dum=0	Mean	Mean dum=1
prix_m <sup>2</sup>	1004.65	1014.65	1066.60
dist_ISST	19.88	11.22	19.2
dist_RIV	2.44	2.34	1.85

Voici le tableau comparatif entre nos deux groupes de communes et la moyenne de l'échantillon. Dum= 0 correspond aux communes qui ne font pas partie du PPI et dum=1 aux communes du PPI. En vert, nous avons les moyennes supérieures à celle de l'échantillon et en rouge, les moyennes inférieures.

Premier constat, les communes du PPI sont en moyenne plus chères que les communes hors-PPI. Pour l'instant il n'est pas possible d'attribuer cet écart à la présence de Valduc.

Deuxième constat, les communes du PPI sont en moyenne plus proches d'une rivière que les communes hors-PPI. Si cette variable s'avère significativement différente de zéro, elle aura plus d'effet sur les communes du PPI.

Pour la distance à Is-Sur-Tille, la moyenne des deux échantillons est quasiment la même.

#### CONCLUSION SUR L'ANALYSE DE DONNEE

Avec cette analyse, nous nous attendons à plusieurs résultats. Premièrement, la variable qui semble avoir l'impact le plus important est la distance à Is-Sur-Tille. C'est la variable qui a le plus d'influence sur le prix. Donc nous devrions trouver une relation significativement différente de zéro assez forte. Autrement dit, nous devrions trouver réellement un impact statistique de la distance à Is-Sur-Tille sur le prix au m<sup>2</sup>. Deuxièmement, il semble aussi qu'une rivière proche augmente le prix mais il est plus difficile d'être catégorique sur cette relation. Pour la distance avec le centre, les modèles économétriques vont nous permettre de connaître la relation car il n'est pas possible de tirer des conclusions de notre analyse de données. La relation semble plus complexe.

#### ESTIMATION DES DEUX MODELES ECONOMETRIQUES

Rappelons nos deux différents modèles :

Premier modèle avec la variable dichotomique :

$$Prix_{m2} = \beta_0 IN_{PPI} + \beta_1 Dist_{ISST} + \beta_2 Dist_{RIV}$$

Deuxième modèle avec la distance en kilomètre du CEA:

$$Prix_{m2} = \beta_0 Dist_{CEA} + \beta_1 Dist_{ISST} + \beta_2 Dist_{RIV}$$

#### RESULTAT DE L'ESTIMATION DU PREMIER MODELE

Parameter Estimates						
Variable	Label	DF	Parameter Estimate	Standard Error	t Value	Pr >  t  Ou p-value
<b>Constante</b>	Intercept	1	1543.12407	149.05534	10.35	<.0001
<b>In_PPI</b>	dum	1	18.58038	143.27252	0.13	0.8978
<b>Distance à IST</b>	dist_is_km	1	-21.04717	6.97798	-3.02	0.0055
<b>Distance à la rivière</b>		1	-49.09129	26.23952	-1.87	0.0722

Après avoir effectué la régression grâce à un logiciel, nous obtenons ces résultats. Pour la compréhension de ce tableau, nous expliquerons chaque ligne de celui-ci. Le prix au m<sup>2</sup> n'apparaît pas car c'est notre variable à expliquer. Autrement dit, les résultats trouvés dans la colonne « Parameter Estimate » sont exprimés en prix par m<sup>2</sup>. Le résultat important dans ce tableau se situe dans la dernière colonne « Pr>|t| ». Si ce chiffre est inférieur à 0,1 alors la variable est significativement différente de zéro. Dans ce cas, le prix va dépendre de cette variable et nous serons en mesure d'interpréter le résultat. Si la valeur est supérieure à 0,1, interpréter le résultat n'aurait pas de sens car la variable n'aurait pas de réel effet sur le prix. Pour finir, plus la valeur est petite et moins nous avons de chance de nous tromper. Autrement dit, la probabilité que l'on se trompe en affirmant un impact d'une variable sur une autre est de plus en plus petite.

Dans la première ligne de la colonne « Parameter Estimate », nous retrouvons la valeur estimée par notre modèle pour la constante. Cette constante représente la moyenne de notre échantillon du prix au m<sup>2</sup>. Elle est différente de la moyenne trouvée précédemment car elle dépend des trois distances. Elle représente le prix d'une commune qui serait hors PPI, à zéro kilomètre d'Is-Sur-Tille et à zéro kilomètre d'une rivière. Bien sûr, une commune comme cela n'existe pas dans notre échantillon. C'est pour cela qu'interpréter notre constante, dans notre cas, n'a pas de sens.

Deuxièmement la variable 'In\_PPI' : cette variable nous permet de savoir si « être dans le PPI » a un impact sur le prix au m<sup>2</sup>. Nous constatons que la p-value est bien supérieure à 0,1. Cela signifie que, dans notre échantillon, la présence du centre n'a pas d'effet sur les prix des maisons qui sont dans le PPI. Autrement dit, le CEA n'a pas d'influence sur une vente immobilière. Les acheteurs ne tiennent pas compte de la présence de Valduc dans leur

décision d'achat. Nous expliquerons les différentes raisons possibles de ce résultat dans une sous partie.

Ensuite, nous avons la distance à Is-Sur-Tille. La p-value est bien inférieure à 0,1. La distance à Is-Sur-Tille impacte le prix au mètre carré. Dans notre cas, le signe est négatif car la distance commence à Is-Sur-Tille. Donc, le résultat s'interprète de cette façon : si je m'éloigne d'un kilomètre d'Is-Sur-Tille, le prix au mètre carré va diminuer de 21,05 euros. Ce résultat vient confirmer nos attentes sur l'impact d'Is-Sur-Tille.

Pour finir, il reste la variable 'distance à la rivière'. Nous remarquons qu'elle est significativement différente de zéro car sa p-value est inférieure à 0,1. Donc cette variable a aussi un impact sur le prix au mètre carré. Si nous augmentons d'un kilomètre la distance à une rivière, le prix au mètre carré va baisser de 49 euros. Ce résultat vient confirmer l'hypothèse faite avec l'analyse de donnée.

#### RESULTAT DU DEUXIEME MODELE

Le principe est exactement le même. Seule l'hypothèse sur le centre change. Il ne s'agit plus d'une variable dichotomique mais nous avons utilisé une matrice de distance.

Parameter Estimates						
Variable	Label	DF	Parameter Estimate	Standard Error	t Value	Pr >  t
<b>Intercept</b>	Intercept	1	1584.32612	207.43012	7.64	<.0001
<b>Distance au CEA</b>	dist/km	1	-3.87685	15.33402	-0.25	0.8023
<b>Distance à IST</b>	dist_is_km	1	-20.78085	7.05441	-2.95	0.0066
<b>Distance à la rivière</b>		1	-49.07029	26.12486	-1.88	0.0712

Les résultats sont très identiques. La distance au CEA n'est toujours pas significative. L'interprétation de la constante change. Ici, elle représenterait une commune qui serait à zéro kilomètre du CEA, d'Is-Sur-Tille et d'une rivière. Le raisonnement est le même que précédemment. Cette constante n'a pas trop d'intérêt. Les distances à Is-Sur-Tille et à la rivière sont toujours significativement différentes de zéro. Seul le résultat change légèrement pour Is-Sur-Tille.

---

## CONCLUSION ET REFLEXION SUR L'IMPACT DU CENTRE

Pour conclure cette étude sur le prix au mètre carré, nous ne pouvons pas affirmer que la présence du centre impacte le prix de l'immobilier dans les communes du PPI. D'après nos données et nos résultats, l'élément déterminant pour notre échantillon est la distance du chef-lieu à la commune d'Is-sur-Tille. De plus, l'environnement rural semble aussi être important dans l'élaboration du prix. Ces conclusions sont intéressantes. Il faudrait savoir pourquoi la présence d'une commune comme Is-Sur-Tille ou la présence d'une rivière poussent les individus à payer plus cher un bien, même si certaines raisons comme la présence d'une grande surface, d'un collège, des balades, la pêche et d'autres services semblent évidentes.

Nous n'avons pas trouvé d'impact de Valduc sur les achats qu'il soit positif ou négatif. Cela semble être contre-intuitif et ne permet pas d'établir des conclusions sur l'apport du centre pour ces communes. Cette étude s'est basée sur le marché immobilier pour savoir si les individus prenaient en compte la présence d'une industrie aussi grande que le CEA dans leur choix de localisation. La réponse est non, les individus ne semblent pas tenir compte de Valduc. Pourtant, le centre impacte bien les communes que ce soit par le biais des impôts ou par son activité industrielle intense.

Ce dernier point sur l'impact de Valduc ne peut pas être affirmé avec certitude. Comme expliqué dans l'introduction de cette partie économétrique, cette étude est limitée. Les conclusions peuvent être erronées car l'échantillon des biens immobiliers n'est peut être pas représentatif. De plus, il nous a été impossible d'avoir exactement les caractéristiques de ces biens. Nous n'avons pas pu réellement réaliser une étude avec la méthode des prix hédoniques. Pour toutes ces raisons, il faudrait approfondir cette analyse pour affirmer ou non l'impact du centre de Valduc sur les communes proches car les externalités mentionnées dans la première partie sont bien réelles.

Une autre limite est le biais d'omission car nous avons pu oublier certaines variables explicatives.

Concernant l'approfondissement potentiel de cette étude à l'avenir, il serait intéressant d'introduire une distance en fonction de Dijon. Nous avons en effet constaté dans la première partie qu'une grande part des externalités positives ne concerne pas les communes proches du centre mais plutôt les communes de résidence des travailleurs. Par la

suite, il serait également intéressant de prendre en compte la circulation des bus et des transports des matières radioactives. Il en est de même pour la pollution et donc la santé.

Pour finir, les données disponibles nous ont obligé à limiter notre analyse et il serait peut être judicieux (si des futures données le permettent) d'utiliser des modèles plus complexes que les moindres carrés ordinaires.

## CONCLUSION GENERALE

Pour conclure cette étude, le CEA est source de nombreuses externalités qui se répercutent à différents niveaux. Il est difficile de chiffrer les bénéfices et les coûts. De plus, nous avons restreint de façon volontaire notre champ d'analyse pour nous concentrer principalement sur les communes du PPI. L'influence du centre est internationale. Le traité franco-britannique l'atteste. La liste réalisée a permis de répondre à la première question de notre problématique. La deuxième partie de cette étude est un travail introductif de statistique. Nous n'avons pas pu prouver que Valduc avait réellement un impact sur les acheteurs d'un bien dans une commune du PPI. Nous avons évoqué les différentes raisons de ce résultat.

Cette étude m'a permis de mettre en pratique les différentes compétences apprises au cours de mon cursus d'économiste. J'ai essayé d'apporter de nouveaux angles de recherche pour l'association car j'étais le premier étudiant d'économie en stage. J'ai donc décidé d'utiliser l'économétrie comme outil pour réaliser une étude un peu différente car beaucoup d'étudiants en AES avaient déjà réalisé des études sur les externalités. Pour traiter l'intégralité du sujet, il était nécessaire d'avoir plus de temps. De plus, j'ai rencontré beaucoup de difficultés pour obtenir des données suffisantes pour être exploitées. La qualité du travail final en est impactée. Le centre n'a pas voulu fournir toutes les informations pour réaliser l'étude. Plusieurs fois dans le rapport, j'ai suggéré des études possibles à réaliser si le temps l'avait permis.

## PISTE POUR DE FUTURS PROJETS

Pour finir, la SEIVA m'a demandé de réaliser une liste des possibles axes de recherche pour un futur stage. Vous trouverez en annexe une explication sur les méthodes d'évaluations économiques. Ceci permet de bien saisir la possibilité des projets possibles. Voici la liste, plusieurs de ces études ont été évoquées dans le mémoire :

- Réaliser une liste complète des sous-traitants de Valduc et réaliser une étude sur l'impact de la redistribution des dépenses par les impôts.
- Réaliser une étude via les impôts sur l'impact réel du centre.

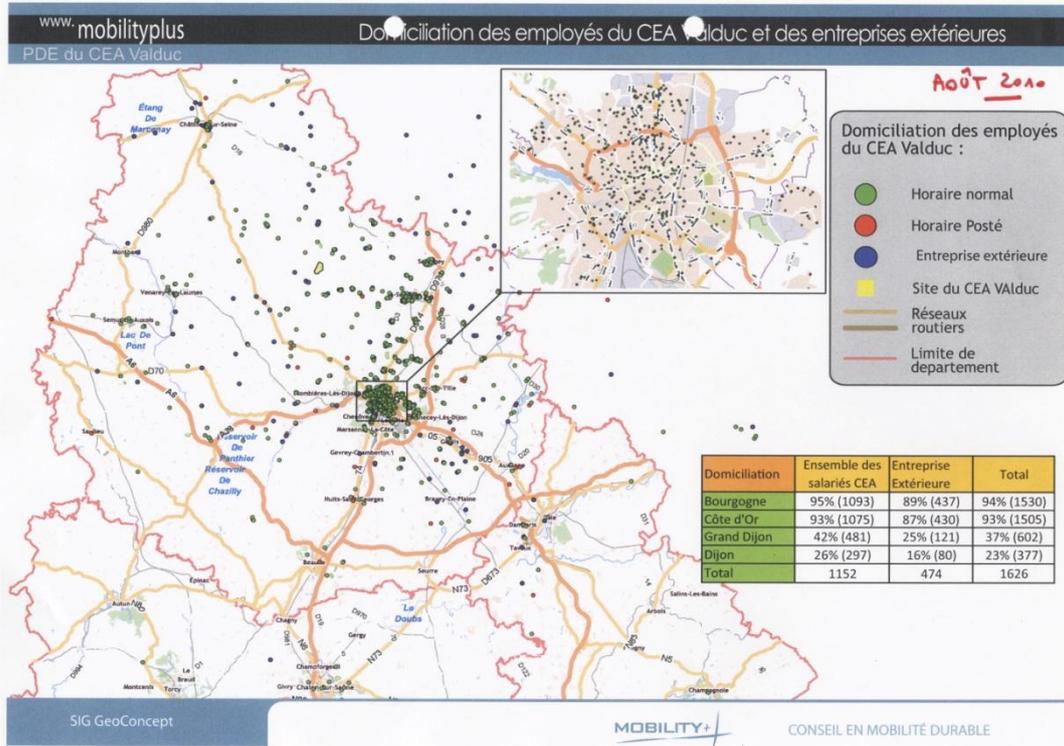
- Analyser la contribution du CEA au sein du Pôle Nucléaire de Bourgogne. Quelles sont les retombées de l'investissement de Valduc dans la diffusion de la connaissance ?
- Evaluer les nuisances liées aux réseaux des bus de Valduc avec des méthodes d'évaluations économiques. Avec ces méthodes, l'évaluation de toutes les externalités négatives peut être réalisée.
- Approfondir l'étude de la deuxième partie avec les données détaillées sur la vente des maisons pour réaliser une vraie analyse hédoniste des prix.
- Réaliser une évaluation contingente.

## BIBLIOGRAPHIE

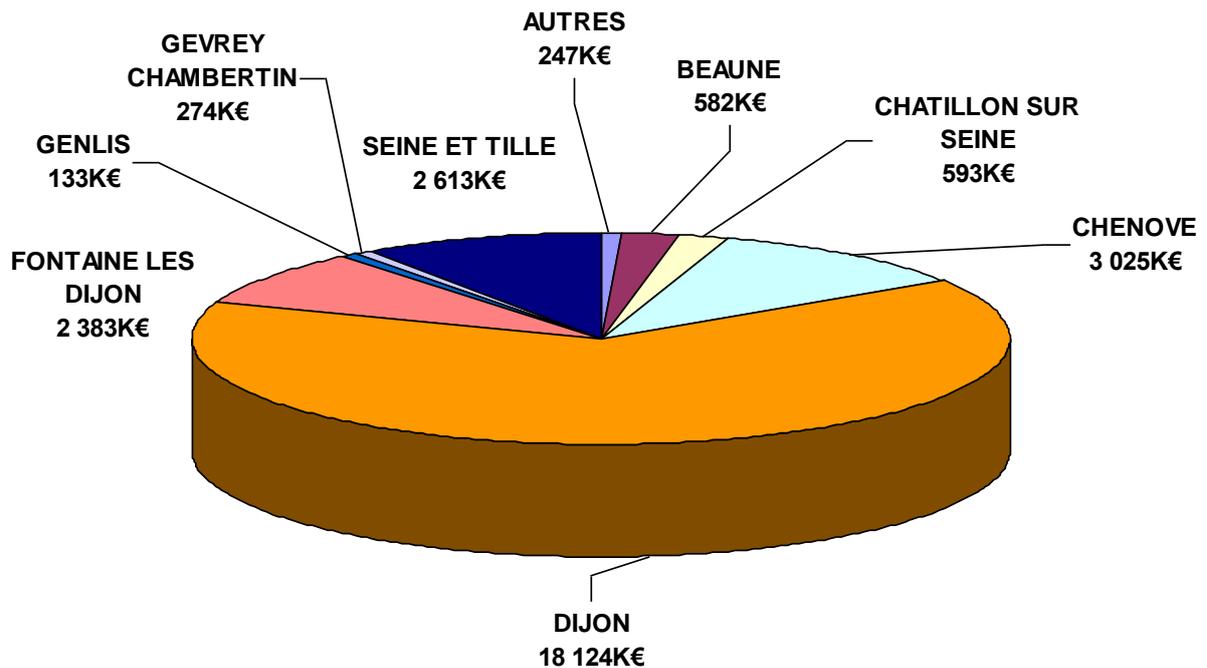
- Externalités de R&D: une analyse par les réseaux de citations, Myriam ABDELMOULA, ERMES (CNRS), Université Paris II, 16 mars 2010
- La lettre de l'environnement de Valduc, n°17 Juillet 2010
- Philippe Zittoun, « Indicateurs et cartographie dynamique du bruit, un instrument de reconfiguration des politiques publiques ? », Développement durable et territoires [En ligne], Dossier 8 | 2006
- The eternity problem: nuclear power waste storage, Duane Chapman, Western Economic Association International, Contemporary Policy Issues, Vol. VIII, July 1990
- Muriel Travers et al., « Évaluation des bénéfices environnementaux par la méthode des prix hédonistes : une application au cas du littoral », Economie & prévision 2008/4 (n° 185), p. 47-62.
- Muriel Travers et al., « Risques industriels et zone naturelle estuarienne : une analyse hédoniste spatiale », Economie & prévision 2009/4 (n° 190-191), p. 135-158
- Risk aversion and the external cost of a nuclear accident, L. Eeckhoudt†, C. Schieber‡ and T. Schneider, Journal of Environmental Management (2000) 58, 109–117
- NIMBY, CLAMP, and the Location of New Nuclear-Related Facilities: U.S. National and 11 Site-Specific Surveys, Michael R. Greenberg, Risk Analysis, Vol. 29, No. 9, 2009
- Johanna Choumert, Muriel Travers, « La capitalisation immobilière des espaces verts dans la ville d'Angers. Une approche hédoniste », Revue économique 2010/5 (Vol. 61), p. 821-836.
- Quandaries in the economics of dual technologies and spillovers from military to civilian research and development , Robin Cowan , Dominique Foray, Research Policy 24 (1995) 851-868

ANNEXES

ANNEXES N°1 : VOICI LES INFORMATIONS COMPLEMENTAIRES FOURNIES PAR LE CEA :



Répartition des dépenses externes en Côte-d'Or



## ANNEXES N°2 : POUR ALLER PLUS LOIN AVEC LA NOUVELLE ECONOMIE GEOGRAPHIQUE :

**-Définition de Nouvelle économie géographique (NEG) d'après le glossaire-internationale :**

« L'organisation géographique des activités économiques est marquée par de très fortes disparités en termes de densité spatiale. La nouvelle économie géographique analyse ces mécanismes qui expliquent le modelage de l'espace économique. Elle s'intéresse à comprendre les déterminants de la concentration spatiale des activités économiques, la mesure de la polarisation des activités, l'attractivité des territoires et les mesures de politique économique qui peuvent être mises en place pour tenter d'influencer les décisions de localisation des firmes.

P. Krugman (1991) fait figure d'initiateur de cette approche de l'économie »

En savoir plus sur <http://www.glossaire-international.com/pages/tous-les-termes/nouvelle-economie-geographique-neg.html#BsdCjDgeBbJBHyCV.99>

**-Voici un extrait de Duranton Gilles. La nouvelle économie géographique : agglomération et dispersion. In: Économie & prévision, n°131, 1997-5. pp. 1-24.:**

« La conclusion principale que l'on peut tirer de cette courte synthèse est que l'état d'avancement de la nouvelle économie géographique n'est encore que partiel. Certains phénomènes commencent à être mieux compris ; on peut évoquer à titre d'exemple les effets stratégiques, certaines externalités pécuniaires ou les problèmes de biens publics. En revanche, d'autres questions n'ont encore reçu que des réponses très sommaires. Dans cette catégorie on peut ranger un certain nombre d'externalités (de capital humain par exemple) et les problèmes d'information. Ce sont malheureusement les phénomènes les plus difficiles à tester, puisque ce sont ceux pour lesquels les données sont les plus difficiles à rassembler.

Le débat sur les rôles respectifs de la diversité ou de la spécialisation dans les processus d'agglomération est une autre faiblesse encore importante. Il est indéniable que la diversité (micro-spécialisation) joue un rôle important dans l'agglomération (préférences des consommateurs, appariements, complémentarités des biens intermédiaires, spécialisation du travail...). Par ailleurs, la spécialisation des villes (macro-spécialisation) est en général assez forte, sans doute beaucoup plus marquée que les spécialisations nationales. Les deux aspects coexistent dans la littérature mais n'ont jamais été véritablement confrontés, sauf dans les études empiriques qui, semble-t-il, mettent en avant leur rôle de la spécialisation dans les industries traditionnelles et celui de la diversité dans les industries de pointe (voir Glaeser et alii, 1992, et surtout Henderson et alii, 1995). »

Pour approfondir voici le lien vers l'article :

[http://www.persee.fr/doc/ecop\\_0249-4744\\_1997\\_num\\_131\\_5\\_5882](http://www.persee.fr/doc/ecop_0249-4744_1997_num_131_5_5882)

## ANNEXE N°3 : LES EXPLICATIONS SUR LES DIFFERENTES METHODES D'EVALUATION :

« Comment évaluer ?  
Méthodes d'évaluation

L'évaluation économique des biens environnementaux et de l'environnement est principalement basée sur des méthodes qui associent une valeur exprimée en termes monétaires (euros, dollars...) à des changements de l'état de l'environnement. Cette monétarisation de l'environnement ne consiste pas à ramener l'environnement à l'état de simple marchandise qu'on peut acheter ou épuiser librement. Elle permet de fournir un élément de comparaison à des grandeurs économiques plus classiques mobilisées dans l'analyse des décisions et les choix politiques.

Différentes approches d'évaluation économique des biens environnementaux ont été développées et sont aujourd'hui utilisées en pratique, chaque méthode apportant un éclairage différent et original et plusieurs méthodes peuvent être utilisées conjointement pour mieux capturer cette valeur qui reste difficile à évaluer ! Les valeurs obtenues par des méthodes complémentaires ne peuvent cependant pas être simplement additionnées pour obtenir une valeur monétaire totale.

On distingue en général quatre types d'approches :

Les méthodes à préférences révélées dont :

Méthode des prix hédoniques

Méthode des coûts de transport

Les méthodes à préférences déclarées dont :

Evaluation contingente

Analyse conjointe

Méthode des coûts évités, coûts de remplacements, coûts substitués

Les méthodes dose-effet dont :

Méthode des coûts sanitaires

Les moyens nécessaires à la mise en œuvre des principales méthodes, ainsi que leurs avantages et inconvénients sont illustrés ci-dessous :

Méthode	Type d'information mobilisée	Coût	Compétences mobilisées	Avantages	Inconvénients
<a href="#">Coût évités</a>	Informations techniques	+	Economiste Expert technique	Méthode intuitive et facile à comprendre	Ne permet pas de connaître les valeurs de non-usage
<a href="#">Evaluation contingente</a>	Echantillon de personnes à interviewer (si enquête postale ou téléphonique)	+++	Ecologue Sociologue Statisticien Economiste	Permet de connaître les valeurs de non-usage Permet d'évaluer toute sorte de biens et de services	Est basée sur des réponses et des situations hypothétiques Coût plus élevé que les autres méthodes
<a href="#">Prix hédoniques</a>	Données sur les transactions immobilières	++	Economiste Personne avec connaissances des transactions immobilières Statisticien	Adaptée à l'estimation d'un changement de la qualité de l'environnement Basée sur des choix et des situations réelles	Ne permet pas de connaître les valeurs de non-usage Difficultés pour trouver des données immobilières adaptées Attention aux effets

					de l'inflation
<u>Coûts de transport</u>	Echantillon de personnes à interviewer (si enquête postale ou téléphonique) Données sur les fréquences de visite du site évalué, sur les coûts de transport (prix billets bus,...)	+++	Statisticien Economiste	Adaptée à l'estimation de la valeur récréative d'un site Basée sur des choix et des situations réelles	Ne permet pas de connaître les valeurs de non-usage L'existence de sites substitués et de visites à but multiple complexifie les estimations

La mise en œuvre d'une méthode d'évaluation ne suffit pas à conclure l'étude. A l'amont de l'étude, se pose la question de l'opportunité d'utiliser des valeurs déjà existantes obtenues par une autre étude. A l'aval de l'étude, il faut extrapoler les résultats à l'ensemble de la population concernée par l'écosystème et les services qu'il procure. Le facteur temps doit également être intégré puisque les bénéfices tirés de l'utilisation des services fournis par l'environnement ne se limitent pas à une seule année. »

Pour plus de détails sur la mise en œuvre opérationnelle :

© DREAL Alsace

Adresse de cette page : <http://www.alsace.developpement-durable.gouv.fr/comment-evaluer-r404.html>

Chemin d'accès : Accueil > Connaissance Evaluation Développement Durable > Evaluation économique des biens environnementaux