

SUCELLOG: IEE/13/638/SI2.675535

D3.2 Analyses régionales : ressources en biomasse et aires d'action prioritaires en France

1 novembre 2014



A propos de SUCELLOG

Le projet **SUCELLOG** - Promouvoir la création de plateformes logistiques de la biomasse par les agro-industries - vise à favoriser la participation du secteur agricole à l'approvisionnement durable en biocombustibles solides en Europe. Les actions du projet s'appuient sur un principe encore peu exploité : l'installation de centres logistiques dans les agro-industries en complément de leurs activités usuelles, mettant en évidence la forte synergie existante entre l'agroéconomie et la bioéconomie. Plus d'informations sur le projet et les partenaires sont disponibles sur le site internet du projet www.sucellog.eu.

Coordination du projet



Les partenaires du projet



A propos de ce document

Ce rapport correspond au livrable 3.2 du projet SUCELLOG, *analyses régionales : ressources en biomasse et aires d'action prioritaires en France*. Il a été rédigé par :

CIRCE-Research Centre for Energy Resources and Consumption
C/Mariano Esquillor Gómez 15, 50018, Zaragoza
E-mail: sucellog@fcirce.es
Tel: +34 876 555 511

*Ce projet est cofinancé par la Commission Européenne, sous le contrat N°: IEE/13/638/SI2.675535
Le contenu de cette publication est sous l'entière responsabilité de ses auteurs. L'Union Européenne ne saurait être tenue pour responsable des utilisations qui pourraient être faites des informations qu'elle contient.*

Sommaire

A propos de SUCELLOG	1
A propos de ce document	1
Sommaire	2
Liste des tableaux	3
Liste des figures	3
1. Introduction	4
2. Les agro-industries en France: caractéristiques, barrières et opportunités pour devenir centre logistique	6
3. Estimation de la biomasse disponible en France	10
3.1. Les coproduits agricoles:.....	10
3.2. Les autres ressources en biomasse.....	12
3.3. Méthodologie.....	13
3.4. Résultats	15
4. Cadre régional en AUVERGNE	16
4.1. Identification des agro-industries en Auvergne	16
4.2. Identification des ressources en biomasse en Auvergne	16
4.3. Localisation des ressources et des agro-industries en Auvergne	18
4.4. Les zones prioritaires en Auvergne.....	19
5. Cadre régional dans le CENTRE	20
5.1. Identification des agro-industries dans le Centre	20
5.2. Identification des ressources en biomasse dans le Centre	20
5.4. Localisation des ressources et des agro-industries dans le Centre	22
5.5. Les zones prioritaires dans le Centre.....	23
6. Cadre régional en CHAMPAGNE-ARDENNE	24
6.1. Identification des agro-industries en Champagne-Ardenne.....	24
6.2. Identification des ressources en biomasse en Champagne-Ardenne	24
6.4. Localisation des ressources et des agro-industries en Champagne-Ardenne	26
6.5. Les zones prioritaires en Champagne-Ardenne	27
7. Cadre régional en ILE-DE-FRANCE	28
7.1. Identification des agro-industries en Ile-de-France	28
7.2. Identification des ressources en biomasse en Ile-de-France	28
7.3. Localisation des ressources et des agro-industries en Ile-de-France	30
7.4. Les zones prioritaires en Ile-de-France	31
8. Cadre régional en PICARDIE	32
8.1. Identification des agro-industries en Picardie.....	32

8.2.	Identification des ressources en biomasse en Picardie.....	32
8.3.	Localisation des ressources et des agro-industries en Picardie.....	33
8.4.	Les zones prioritaires en Picardie	34
9.	Cadre régional en RHÔNE-ALPES	35
9.1.	Identification des agro-industries en Rhône-Alpes	35
9.2.	Identification des sources de biomasse en Rhône-Alpes.....	35
9.3.	Localisation des ressources et des agro-industries en Rhône-Alpes	37
9.4.	Les zones prioritaires en Rhône-Alpes.....	38
10.	La situation régionale en FRANCE	39
	Annexe I: Table des ratios et pourcentages de disponibilité par région	40

Liste des tableaux

Tableau 1:	Classification des ressources en biomasse en France.....	11
Tableau 2:	Les ressources stratégiques par région cible.....	15
Tableau 3:	Disponibilité des équipements et des ressources en biomasse en Auvergne.....	19
Tableau 4:	Disponibilité des équipements et des ressources en biomasse dans le Centre.....	23
Tableau 5:	Disponibilité des équipements et des ressources en biomasse en Champagne-Ardenne.....	27
Tableau 6:	Disponibilité des équipements et des ressources en biomasse en Ile-de-France.....	31
Tableau 7:	Disponibilité des équipements et des ressources en biomasse en Picardie.....	34
Tableau 8:	Disponibilité des équipements et des ressources en biomasse en Rhône-Alpes.....	38
Tableau 9:	Ratios de production de biomasse (t/ha) en France par région.....	40
Tableau 10:	Pourcentages de disponibilité de la biomasse (%) en France par région.....	40

Liste des figures

Figure 1:	Résumé des coproduits agricoles disponibles en Auvergne.....	17
Figure 2:	Localisation, type d'agro-industries et ressources en Auvergne.....	18
Figure 3:	Résumé des coproduits agricoles disponibles dans le Centre.....	21
Figure 4:	Localisation, type d'agro-industries et ressources dans le Centre.....	22
Figure 5:	Résumé des coproduits agricoles disponibles en Champagne-Ardenne.....	25
Figure 6:	Localisation, type d'agro-industries et ressources en Champagne.....	26
Figure 7:	Résumé des coproduits agricoles disponibles en Ile-de-France.....	29
Figure 8:	Localisation, type d'agro-industries et ressources en Ile-de-France.....	30
Figure 9:	Résumé des coproduits agricoles disponibles en Picardie.....	32
Figure 10:	Localisation, type d'agro-industries et ressources en Picardie.....	33
Figure 11:	Résumé des coproduits agricoles disponibles en Rhône-Alpes.....	36
Figure 12:	Localisation, type d'agro-industries et ressources en Rhône-Alpes.....	37

1. Introduction

SUCELLOG promeut l'installation de centres logistiques de la biomasse dans les agro-industries en complément de leurs activités, avec un investissement modéré. Les installations des agro-industries peuvent être utilisées pendant leurs périodes creuses d'activité pour manipuler et prétraiter la biomasse (principalement leurs propres ressources ou les coproduits agricoles issus d'une zone proche) afin de produire des agro-combustibles qui pourront être introduits sur le marché.

Ce document montre les résultats du travail mené lors du lot de travail 3 (Work-Package, WP) du projet SUCELLOG « Typologie régionale et engagement de parties prenantes en France ». Durant ce WP, quatre actions principales ont été développées dans les régions d'intérêt du projet (Auvergne, Centre, Champagne-Ardenne, Ile-de-France, Picardie et Rhône-Alpes) :

- Identifier et répartir les ressources en biomasse ;
- Evaluer, avec les acteurs de la biomasse, les barrières techniques et non-techniques pour l'installation du concept SUCELLOG dans les agro-industries ;
- Déterminer les zones potentielles pour le développement de centres logistiques agro-industriels ;
- Engager des agro-industries pour participer à ce projet.

Pour la première action, une évaluation des ressources agricoles primaires réelles a été menée lors de la tâche 3.1. La méthodologie sélectionnée correspond à la méthodologie *approche ciblée des ressources* (Resource focused approach) telle que décrite par la classification standardisée BEE (cf projet BEE). Elle se base sur des données statistiques issues d'inventaires agricoles et complétées par des indices de disponibilités réelles (la part de la biomasse qui n'est actuellement pas valorisée, en incluant les problématiques de retour au sol), indices rassemblés lors des ateliers de travail menés avec le secteur agricole lors de la tâche 3.3.

La ressource primaire en biomasse a, tout d'abord, été répartie en fonction des utilisations compétitives et des quantités non valorisées à l'heure actuelle. Cette évaluation est décrite à l'échelle du pays car aucune différence régionale significative n'a été observée.

Une carte des disponibilités réelles en ressources primaires ainsi qu'un tableau des ressources disponibles par tonne par an de matière sèche ont été faits. Même si la valorisation des coproduits des agro-industries est l'un des objectifs de SUCELLOG, les données issues des inventaires ne sont pas suffisantes pour produire un recensement fiable de la biomasse produite lors des process industriels. C'est pourquoi les cartes et les tableaux n'incluent pas ces types de ressources, qui seront plus particulièrement étudiées lors des cas d'études déployés durant les WP4 à WP6.

La seconde action du WP3 a été une évaluation des barrières et des opportunités pour le développement d'un centre logistique à travers des entretiens individuels, lors de la tâche 3.2, pour chaque secteur ciblé. Les agro-industries existantes de ces secteurs (ceux ayant des équipements compatibles pour stocker ou transformer la matière première) ont été sollicitées afin d'obtenir diverses informations : périodes creuses ; coproduits formés par leurs process de transformation ou, en amont, lors de la récolte ; situation économique du secteur ; changements possibles dus à la Politique Agricole Communes ; pratiques culturelles ; incompatibilités légales pour l'utilisation des installations pour la production d'agro-combustibles solides ; barrières sociales au développement de cette nouvelle activité et, finalement, les opportunités détectées. La partie 2 présente la situation du pays, aucune différence régionale significative n'ayant réellement été détectée. Suite à cette analyse, les secteurs cibles ont été identifiés par région et la localisation des agro-industries a été insérée à la carte des ressources en biomasse.

Afin de déterminer les zones préférentiellement pour chaque région cible pour le développement de centres logistiques, la diversité et la quantité des ressources agricoles (ressources ligneuses et herbacées), les agro-industries présentes dans la région, ainsi que la compatibilité entre ces deux paramètres ont été prises en compte. Cette compatibilité a été définie en fonction de la saisonnalité (correspondance entre les mois de production de la biomasse et les périodes creuses des agro-industries) et des compatibilités techniques pour l'utilisation des installations selon le type de biomasse. Les paramètres logistiques, comme le déploiement des réseaux de communication et la proximité aux aires de consommation, ont également été pris en considération. Les zones potentielles pour le projet ont été définies par région et sont présentées dans ce document. Il est toutefois important de souligner que la sélection d'une zone potentielle n'implique pas qu'une agro-industrie n'appartenant pas à cette zone ne pourra pas démarrer cette nouvelle activité et vice-versa. La taille du futur centre logistique n'a pas été un facteur limitant pour la sélection des zones (même si le projet SUCELLOG cible une production de 10 000 tonnes par an par centre), aucune donnée sur la quantité de biomasse totale n'étant disponible (de par le manque d'informations sur les coproduits internes à l'agro-industrie).

Les parties suivantes montrent les résultats obtenus lors du passage de l'étude de l'échelle nationale à l'échelle régionale. Un résumé de la situation en France est inclus dans la dernière partie.

Comme dernière partie de ce WP, des groupes de travail ont été menés ainsi que des entretiens individuels auprès des agro-industries (tâche 3.3), avec pour objectif de proposer aux agro-industries l'offre de service SUCELLOG (conseils techniques et aide à la décision pour devenir centre logistique). Le résultat de cette action est développé dans le livrable 3.1, *report on engagement actions*.

2. Les agro-industries en France: caractéristiques, barrières et opportunités pour devenir centre logistique

Les secteurs les plus pertinents pour devenir des centres logistiques, producteurs d'agro-combustibles solides, ont été déterminés en France (ci-après). Cette étude décrit les équipements possédés par les industries, leurs périodes creuses d'activité ainsi que les coproduits issus des process de récoltes mais également des process industriels. Les barrières et les opportunités à prendre en compte avant de démarrer une nouvelle activité ont été identifiées. Les informations suivantes sont issues d'entretiens réalisés avec les représentants des secteurs industriels et des experts des filières agricoles.

La filière déshydratation de fourrages:

La filière de déshydratation a, en France, une période creuse d'activité importante, s'étendant sur cinq mois (communément des mois de novembre à avril). Ses équipements (liés à sa production habituelle) sont adaptables à la production d'agro-combustibles solides (séchoirs horizontaux, granulateurs et silos). Ces industries sont, très majoritairement, situées en région Champagne-Ardenne (parmi les six régions étudiées par le projet,).

Ces installations sont, généralement, valorisées une très grande partie de l'année grâce au séchage de matériaux différents, dans une optique de diversification des activités (outre la luzerne, peuvent être cités les betteraves, les coproduits viticoles etc.) mais sont également utilisées pour la production de granulés bois. Le concept SUCELLOG est donc déjà bien intégré par cette filière. Comme toutes les industries de déshydratation ne fonctionnent toutefois pas de manière optimale toute l'année, le projet ciblera ce secteur pour le développement de centres logistiques de la biomasse.

La filière déshydratation ne produit pas de quantité importante de coproduits agricoles, ni lors de la phase de collecte, ni lors de la phase de transformation ; la matière première pour la production d'agro-combustibles solides devra être achetée en dehors de l'industrie.

Ce secteur a connu, il y a quelques années, une restructuration difficile qui a nécessité un travail de fond pour la diversification de ses activités. L'évolution des subventions européennes liées à la Politique Agricole Commune a joué un rôle déterminant dans cette restructuration.

Aucune barrière technique n'a été recensée pour le démarrage de cette nouvelle activité ; ce secteur possède déjà les équipements nécessaires, est prêt à investir et présente un fort degré de professionnalisation lié à la biomasse-énergie.

Les industries de séchage du grain:

Ce secteur a montré un fort intérêt à devenir centre logistique de la biomasse.

D'un point de vue technique, il possède une longue période creuse d'activité de six mois (de janvier à juin, selon les cultures), ainsi que ses propres équipements (séchoirs verticaux, équipements de criblage, silos de stockage).

Les exploitants agricoles fournissent les grains qui sont ensuite séchés par les équipements de l'agro-industrie. Ce process produit une grande quantité de pailles, actuellement valorisée en alimentation animale ou pour la production de biogaz. Selon les années, cette quantité de paille est plus ou moins disponible, selon le besoin de ses autres sources de valorisation. Certaines études considèrent que la paille (de céréales, de maïs ou de colza) peut être extraite pour l'énergie une année sur trois, et qu'un tiers au moins de celle-ci doit retourner au sol, chaque année, pour maintenir le taux de matière organique.

L'agro-industrie produit elle-même des coproduits, comme les grains déclassés (ne satisfaisant pas les critères de qualité ou d'esthétique nécessaires pour être écoulés sur le marché classique) ou les issues de silos, les spathes, les germes (qui normalement sont vendus en alimentation animale, pour la production de biogaz ou comme combustible).

Ces industries considèrent comme une bonne opportunité le développement de leurs activités avec la production d'agro-combustibles solides. Elles peuvent acquérir une nouvelle ligne de production (séchage, granulation) dans cette optique, peu de formats de biomasse étant compatibles avec les séchoirs actuels (adaptés aux grains mais non à la paille ou aux matériaux déchetés). Mis à part cela, les équipements de stockage et de manutention peuvent être utilisés sans aucune barrière identifiée.

D'un point de vue économique, ce secteur a, en général, une situation économique favorable permettant d'évaluer la possibilité d'investir pour le démarrage d'une nouvelle activité.

L'industrie sucrière

La période creuse d'activité de l'industrie sucrière s'étend sur sept mois, de janvier à août. Elle possède également des équipements compatibles avec la production d'agro-combustibles solides (séchoirs horizontaux voire granulateurs).

Les équipements sont utilisés pour la production de pulpes de betteraves surpressées ou déshydratées, coproduits de la production de sucre, valorisées en alimentation animale et pouvant être commercialisées sous forme de granulés. Toutefois, ces dernières années, elles ont pu être valorisées pour la production de biogaz selon les cours du marché. Dans ce cas, les granulateurs ne sont pas utilisés.

Cette filière ne produit pas de coproduits valorisables durant la phase de récolte.

La fin de quotas sucriers prévue pour 2017 entrainera des changements importants pour cette filière. Ainsi, l'installation d'un centre logistique de la biomasse pourrait être une opportunité pour ce secteur de diversifier ses activités.

L'industrie du tabac

Les agro-industries du tabac fonctionnent toute l'année mais ont une période creuse de neuf mois (approximativement d'octobre à juillet), elles peuvent ainsi devenir centres logistiques de la biomasse d'un point de vue technique.

Les tiges, coproduits liés aux pratiques culturales du tabac, sont généralement laissées au sol, aucune autre valorisation pertinente n'étant proposée. SUCELLOG pourra étudier la possibilité d'utiliser cette biomasse.

Ce secteur est en fort déclin et en restructuration dans les régions d'étude du projet. Toutefois, la production d'agro-combustibles solides, avec des investissements limités, pourrait être une bonne opportunité pour ce secteur.

Le secteur vitivinicole

Le secteur vitivinicole comprend les caves et les distilleries, les secondes ayant en charge le traitement et la transformation des coproduits des premières. Ce sont surtout les distilleries qui possèdent les équipements compatibles avec la production d'agro-combustibles solides (séchoirs horizontaux). Leur période creuse d'activité s'étend de mai à septembre/octobre.

Cette filière a été sélectionnée comme un secteur intéressant pour devenir centre logistique, de par son accès facilité à la biomasse agricole telles que les sarments de vignes ou les coproduits obtenus durant les phases de vinification et de distillation.

Un tonnage important de coproduits est formé pendant l'élaboration du vin (marcs de raisins, rafles), déjà valorisé en alimentation animale ou en méthanisation. Les produits issus de la distillation sont, quant à eux, vendus pour l'alimentation humaine (après transformation), l'alimentation animale ou la production de biogaz. Les sarments de vignes peuvent être commercialisés après avoir été broyés et séchés dans les séchoirs des distilleries ou suite à l'installation d'une nouvelle chaîne de production dédiée dans les caves vinicoles.

Aucune barrière pour le démarrage d'une nouvelle activité de centre logistique n'a été mise en exergue. Ce secteur peut étudier la possibilité de réaliser des investissements dans ce sens

Les industries d'extraction d'huile

Les industries d'extraction d'huiles sont principalement, dans nos régions d'intérêt, dédiées au colza et au tournesol, fonctionnant toute l'année. Elles possèdent des séchoirs et des presses.

La méthode de récolte utilisée ne permet pas une valorisation des pailles contrairement aux céréales. Cette collecte de pailles ne se fait qu'en cas de nécessité pour le marché de l'alimentation animale ; elles sont, sinon, laissées au sol comme source de matière organique.

Durant le process industriel, des tourteaux issus du pressage des grains sont produits, très appréciés en alimentation animale. Les coques peuvent également être valorisées.

Ce secteur peut être considéré comme un secteur cible pour SUCELLOG, certaines lignes de production n'étant pas valorisées.

Les industries d'alimentation animale

Ce secteur a été identifié comme un candidat possible pour devenir centre logistique de la biomasse. En effet, même s'il ne possède pas de période creuse d'activité, il possède ses propres équipements qui peuvent être utilisés pour la production d'agro-combustibles tels que les granulateurs, les silos de stockages, les équipements de broyage.

Ce secteur agglomère un tonnage conséquent de coproduits, majoritairement valorisés dans les aliments formulés pour l'alimentation animale (et qui peuvent donc, dans certains cas, contenir des antibiotiques). La possibilité d'utiliser cette biomasse comme agro-combustibles solides doit être étudiée, des tests peuvent être nécessaires quant aux émissions dangereuses pour l'environnement.

Les installations de ce secteur sont parfois surdimensionnées, la conversion d'une partie des équipements pour la production d'agro-combustibles pourrait être une opportunité, pour cette filière, de diversifier ses activités.

3. Estimation de la biomasse disponible en France

SUCELLOG a considéré que le développement d'un centre logistique agro-industriel devait reposer sur les biomasses provenant des pratiques agricoles (pailles, sarments de vignes) mais également des process agro-industriels (coproduits des distilleries). Dans le premier cas, les agro-industries possèdent déjà un réseau d'exploitants qui procure la matière première à transformer. Dans le second cas, l'utilisation de leurs propres coproduits est une opportunité pour réduire leur consommation de carburants et éviter les coûts de mise en décharge (si le coproduit n'est pas actuellement vendu).

Cette partie a pour objectif de quantifier la biomasse en amont et en aval de l'agro-industrie, cette étape étant essentielle pour établir de nouvelles relations commerciales avec les fournisseurs habituels et les clients.

L'étude menée, portant sur la biomasse disponible, est orientée sur les ressources agricoles (issues de la récolte), les données de production des coproduits des agro-industries n'étant pas toujours disponibles par pays ou par région. La disponibilité des coproduits correspond à la quantité de ressources qui n'est actuellement écoulee sur aucun marché ni laissée au sol comme apport de matière organique, pouvant ainsi être mobilisée à des fins énergétiques.

Trois exemples expliquant ce terme de disponibilité sont détaillés ci-après (plus de détails sur la méthodologie sont disponibles en partie 3.3 et les pourcentages de disponibilité en Annexe I) :

- Un exploitant agricole, après la moisson, laisse la paille au sol suite à des recommandations agronomiques : la disponibilité est considérée comme nulle ;
- Au contraire, l'exploitant laisse la paille au sol uniquement parce que le coût de la collecte est supérieur aux gains obtenus sur le marché de l'alimentation animale : la matière est considérée comme disponible à 100% ;
- Sur une région, 40% de la paille est vendue en alimentation animale, 20% est retournée au sol suite à des recommandations agronomiques : 40% de la paille est disponible pour d'autres utilisations comme l'énergie.

3.1. Les coproduits agricoles:

Les ressources de biomasse agricole sont réparties dans différents groupes en fonction de deux critères :

- La compétitivité : les utilisations compétitives actuelles ;
- La quantité de biomasse disponible : les quantités actuellement non valorisées.

Ainsi, les ressources en biomasse agricole en France, sur les régions ciblées par le projet, peuvent être réparties (en moyenne) comme suit :

Tableau 1: Classification des ressources en biomasse en France.

Critères		Ressources en biomasse
Compétitivité	Biomasse non valorisée disponible	
Les utilisations compétitives ne laissent pas de biomasse disponible pour l'énergie	Non	Légumineuses et tiges de chanvres
Existence d'utilisations compétitives de modérée à forte.	Une quantité importante de la ressource est toujours disponible.	Pailles de céréales, cannes de maïs (selon la région)
Quelques utilisations compétitives	Une quantité importante de la ressource est toujours disponible.	Pailles de colza et cannes de tournesol (selon la région)
Peu d'utilisations compétitives	Des quantités marginales localisées (peuvent contribuer comme matière sur une installation atypique)	Tiges de tabac, autres pailles de graines oléagineuses, élagage des cultures permanentes
Incertain, des barrières techniques pouvant limiter la récolte	Si les problèmes logistiques sont résolus, la ressource pourra être disponible	Lin (oléagineux)

En général, nous avons pu observer que les ressources les moins mobilisées par des utilisations compétitives étaient les pailles de graines oléagineuses (autres que le colza), les tailles d'élagage et les tiges de tabac. Toutefois, ces types de biomasse ne sont disponibles en quantité suffisante qu'à des échelles très locales (sur les régions sélectionnées). Ils ne pourront être valorisés que si la position géographique du centre logistique le permet.

Les pailles de colza et les cannes de tournesol sont également disponibles en quantité intéressante sur la majorité des régions ; ces coproduits ne sont pas totalement valorisés. La France compte un nombre important d'hectares de ces cultures. Elles représentent un fort potentiel de mobilisation sur la majorité des territoires.

En général, les cannes de maïs et les pailles de céréales sont davantage valorisées que les coproduits du colza et du tournesol. Les cannes de maïs sont en partie disponibles en Auvergne et Rhône-Alpes ; en Picardie et dans le Centre, leur

disponibilité est plus limitée. Concernant les pailles de céréales, toutes les régions connaissent des utilisations compétitives autour de cette ressource, laissée au sol ou vendue pour l'alimentation animale. Cette culture étant dominante dans certaines régions, les ressources en pailles disponibles restent potentiellement importantes. Le retour au sol de la matière organique varie selon les régions, ainsi, en Auvergne et Rhône-Alpes, peu de pailles semblent mobilisables.

Suite à ce constat, les types de biomasse majoritairement disponibles en France sont les pailles de céréales, les pailles de colza, les cannes de maïs et de tournesol. Cette biomasse peut être mobilisée ; sa récolte n'implique aucun risque ou barrière en termes d'accès ou de logistique.

Les quantités disponibles n'étant pas suffisantes pour dédier un centre logistique à cette unique matière première, les coproduits agricoles ligneux, type bois de taille, peuvent venir en complément à la production d'agro-combustibles solides. Les bois de taille doivent être étudiés lors de la recherche de matière première mais ne doivent pas être la principale ressource. Cette règle est générale en France, excepté dans la Marne où le potentiel de mobilisation des sarments de vignes est important. Ces parties ligneuses améliorent généralement la qualité du combustible et se prêtent d'avantage aux systèmes de chaleur actuels que les coproduits herbacés. La mobilisation des sarments, malgré leur potentielle disponibilité sur certains territoires, impliquerait le développement de nouvelles chaînes logistiques de collecte.

D'autres ressources n'ont pas été quantifiées dans cette étude mais peuvent être étudiées à l'échelle locale. Les coproduits du lin oléagineux peuvent être mobilisés, une partie des tiges étant laissée aux sols à cause des coûts de la récolte, même si sa dégradation n'est pas bonne. Dans certaines régions, les producteurs cherchent d'autres voies de valorisation. Les tiges de tabac ne sont pas valorisées en alimentation animale et peuvent localement présenter un intérêt.

Les ressources comme les tiges des légumineuses ne sont pas considérées comme disponibles, elles sont laissées au sol ou vendues en alimentation animale grâce à leurs propriétés nutritionnelles. Le chanvre est écoulé sur le marché de la fibre.

3.2. Les autres ressources en biomasse

Même si, dans le cadre du projet SUCELLOG, une liste complète des agro-industries a été dressée par région, les données issues des inventaires n'ont pas été suffisantes pour produire un chiffrage fiable de la production de coproduits durant les processus de transformations des agro-industries.

Les coproduits des agro-industries sont notamment intéressants pour les secteurs vitivinicole ou d'extraction d'huiles de par leurs quantités, tandis que les secteurs céréaliers ou d'alimentation animale peuvent venir en complément des coproduits cités précédemment pour la production d'agro-combustibles, leurs tonnages ou leurs disponibilités étant moins significatifs. L'un des objectifs de SUCELLOG est

l'utilisation des coproduits agro-industriel ; toutefois, cette possibilité devra être étudiée et décidée lors des cas d'études sur le centre logistique démonstrateur ou durant les audits (Workpackages 4, 5 et 6 du projet). La réalité des territoires et la capacité des installations voisines à devenir un fournisseur fiable de biomasse seront testées.

Malgré l'intérêt de la biomasse forestière, SUCELLOG n'a mené et ne mènera aucune évaluation spécifique sur ce secteur, le projet se concentrant sur la valorisation des coproduits agricoles comme matière première pour les agro-combustibles. Toutefois, le retour des régions du projet montre que les coproduits forestiers peuvent être intéressants pour le futur centre logistique. Ils peuvent être une option envisageable dans certaines régions afin d'augmenter les propriétés de combustion du mix biomasse avant sa commercialisation. La biomasse issue directement des exploitations forestières à des fins énergétiques ne sera pas considérée comme une source de biomasse (à court terme) dans SUCELLOG.

3.3. Méthodologie

Une analyse menée par régions et non par ressource a été développée dans la partie 3.1. L'évaluation de la biomasse dans le présent document a impliqué une étude sur six régions françaises, soit un total de 165 879 km² (26% de la superficie française). Pour mener une telle étude, il a été nécessaire de s'appuyer sur des données préexistantes. L'objectif de cette démarche est de fournir un panel des ressources disponibles par région. Il n'a pas vocation à présenter des données spécifiques pour une installation donnée (cette partie sera développée lors de la tâche 4.2 et requière une approche différente).

La méthodologie sélectionnée correspond à une *approche ciblée des ressources* (*Resource focused approach*) telle que décrite par la classification standardisée BEE (projet Biomass Energy for Europe). Elle démarre avec des données statistiques issues d'inventaires agricoles et complétées par des indices de disponibilité et d'utilisation pour la préservation des sols. Cette méthode conduit à un potentiel réel (un facteur de durabilité des sols étant donc inclus).

La méthode suivie est basée sur les ratios de production de coproduits agricoles par hectare cultivé (tonnes par hectare). L'utilisation de ratios permet une méthodologie généralisée pour l'évaluation de la biomasse, déclinable à grande et petite échelle. L'enjeu majeur est de s'appuyer sur des inventaires et des ratios fiables.

En multipliant la surface cultivée (ha) et les ratios (t/ha), nous obtenons un potentiel d'utilisation théorique :

$$\text{Potentiel en biomasse [t]} = \text{Ratio [t/ha]} * \text{Superficie [ha]}$$

La méthodologie utilisée ici pousse plus loin le concept en intégrant un facteur de compétitivité sur les utilisations de la ressource. Pour cela, il est nécessaire de

connaître la partie de la biomasse qui est actuellement valorisée à travers d'autres utilisations, et qui ne sera donc pas considérée comme disponible pour le projet. L'indice de disponibilité (I_{disp}), exprimé en pourcentage, est défini comme suit :

$$I_{disp} = 100 - I_{COMPET} - I_{SOLS}$$

Où :

- I_{COMPET} : représente le pourcentage de la biomasse qui est utilisé dans la région pour d'autres valorisations (centrales électriques, châteaux, industries) et donc non disponible pour le projet.
- I_{SOLS} : représente le pourcentage total de la biomasse qui retourne au sol (par exemple un exploitant agricole peut préférer laisser sa paille au sol comme apport de matière organique).

En utilisant ces indices, il est possible d'obtenir le tonnage final de biomasse disponible :

$$\text{Biomasse disponible [t]} = \text{Biomasse potentielle [t]} * I_{disp} = \text{Ratio [t/ha]} * \text{Superficie [ha]} * I_{disp}$$

Les données sources ont été obtenues, pour la France, comme suit :

- **Surfaces cultivées**: la biomasse a été calculée sur la base des données du projet S2Biom (www.s2biom.eu), répertoriant les informations à l'échelle régionale (NUTs3), afin d'avoir les mêmes unités de base que les projets de références en cours comme S2Biom. Toutefois, l'échelle régionale NUTs3 étant trop large pour les visées de SUCELLOG, d'autres données ont été recherchées à l'échelle LAU2 (anciennement NUTs5, communes françaises), assignant à chaque unité LAU2 une part de la biomasse proportionnelle à l'aire occupée par type de culture (données issues du recensement agricole 2010 Agreste).
- **Occupation du sol**: utilisation des données Corine Land Cover version 2010. Les cultures définies au préalable par commune ont été distribuées entre les parcelles utilisées pour l'agriculture (visibles sur les aires des données Corine Land Cover).
- **Ratios et coefficients de disponibilité** : un travail spécifique a été mené par les régions dans cette optique. Pour chaque région, des ratios ont été obtenus par contacts directs avec des spécialistes et des coopératives, avec, dans certains cas, des compléments issus de la littérature. L'objectif de ce travail est d'utiliser des ratios et des coefficients de disponibilités qui représentent les réalités régionales et pas uniquement des données issues d'articles bibliographiques. Les ateliers menés lors de la tâche 3.3 ont permis d'inclure les points de vue des différents secteurs afin de tester les données collectées préalablement. Les ratios et les pourcentages de disponibilités sont disponibles en Annexe 1.

3.4. Résultats

Tableau 2: Les ressources stratégiques par région cible.

Région	Paille de céréales	Cannes de maïs et de tournesol	Pailles de colza et de graines oléagineuses	Taille des oliviers, vergers et vignes	Autres
Auvergne	Part de l'Allier, Puy-de-Dôme	Allier et Puy-de-Dôme	Allier	---	---
Centre	Toute la région	Toute la région (Eure-et-Loir dans une moindre mesure)	Toute la région	Indre-et-Loire, Loire-et-Cher (Cher dans une moindre mesure)	---
Champagne - Ardenne	Toute la région	Toute la région (mais dans une plus faible densité que les pailles de céréales)	Toute la région	Marne et Aube (dans une moindre mesure)	---
Ile-de-France	Toute la région (particulièrement Seine-et-Marne)	Seine et Marne principalement	Toute la région (particulièrement Seine-et-Marne)	---	---
Les départements urbanisés des Hauts-de-Seine, de la Seine-Saint-Denis et du Val de Marne n'ont pas de production agricole dense.					
Picardie	Toute la région	---	Toute la région	Aisne (très localement)	---
Rhône-Alpes	Toute la région (comme complément au maïs et au tournesol)	Toute la région	Toute la région (localement)	Drôme	---
Ardèche, Haute-Savoie, Loire et Savoie sont des départements avec peu de biomasse disponible, ils ne seront pas étudiés, particulièrement pour la distribution de leurs installations agro-industrielles.					

4. Cadre régional en AUVERGNE

4.1. Identification des agro-industries en Auvergne

Les agro-industries intéressantes pour devenir centre logistique en Auvergne sont :

- **Les industries de séchage du grain:** ces industries sont centrées dans la Limagne, complexe agro-industriel proche de Clermont-Ferrand mais également dans le nord-est dans la région et dans le sud. Plus de 80% des coopératives sont présentes sur ces zones.
- **Les industries sucrières :** il y a, sur la région, une industrie sucrière fermée, dont les installations pourraient être valorisées en centre logistique de la biomasse.
- **Les distilleries :** la zone vinicole est très réduite, limitée au centre de l'Auvergne. Il n'y a qu'une seule distillerie recensée.

Outre ces secteurs, les industries d'extraction d'huile peuvent également être considérées comme des cibles à partir du moment où elles dédient une ligne à la production des agro-combustibles. Seules deux industries de ce secteur ont été recensées dans le nord.

Toutes ces industries, ainsi que les caves vinicoles, peuvent être considérées comme des fournisseurs de matière première.

4.2. Identification des ressources en biomasse en Auvergne

L'évaluation menée à l'échelle régionale indique que la biomasse disponible (qui n'est pas mobilisée par d'autres utilisations compétitives) représente 0,13 Mt/an. Les cannes de maïs sont les principaux coproduits agricoles disponibles, bien que les pailles de colza et de tournesol soient également importantes. L'Allier et le Puy-de-Dôme sont les départements avec les plus de ressources en biomasse, alors que le Cantal et la Haute-Loire en ont peu de disponibles. Même si 0,1Mt/an ne représente pas un tonnage important à l'échelle régionale, la biomasse se concentre localement sur quelques aires de production.

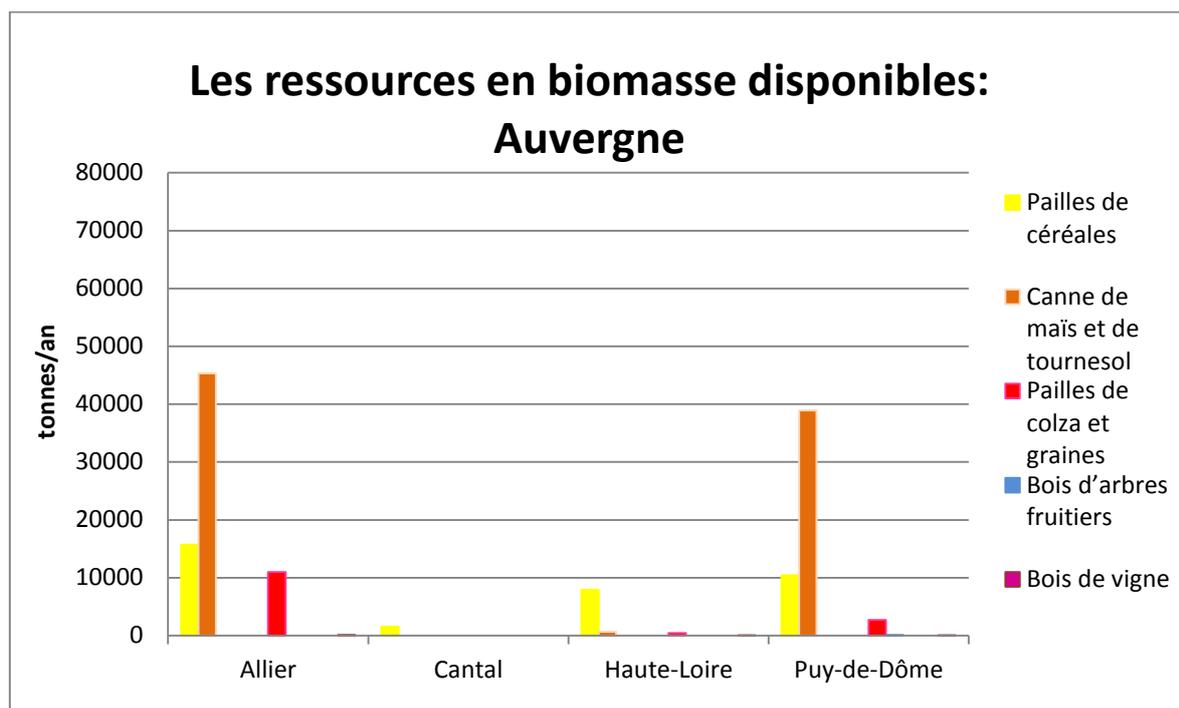


Figure 1: Résumé des coproduits agricoles disponibles en Auvergne.

Principales conclusions en Auvergne :

- Les départements de l'Allier et du Puy-de-Dôme possèdent la plus grande variété de ressources. A l'opposé, le Cantal ne semble pas être la région la plus pertinente pour développer un centre logistique ;
- Comme dans la majorité des régions françaises, les cultures les plus présentes en Auvergne sont les cultures annuelles et particulièrement les céréales et le maïs. La ressource principale est la canne de maïs, disponible en grande quantité et peu mobilisée pour des utilisations compétitives ;
- La paille et les graines de colza sont également intéressantes et peuvent revêtir une certaine importance, notamment dans l'Allier ;
- Les sarments de vignes ne sont pas pertinents à l'échelle régionale ; toutefois, à l'échelle locale, une installation industrielle peut mobiliser une certaine quantité de ce coproduit. Ce fait doit être pris en considération lors des études locales ;
- Les coproduits industriels, comme les grains déclassés et les issues du séchage des céréales, les coques (des industries d'extraction d'huile), les pulpes de betteraves (du secteur sucriers) et les coproduits des process de distillation, peuvent être utilisés comme matière première.

4.3. Localisation des ressources et des agro-industries en Auvergne

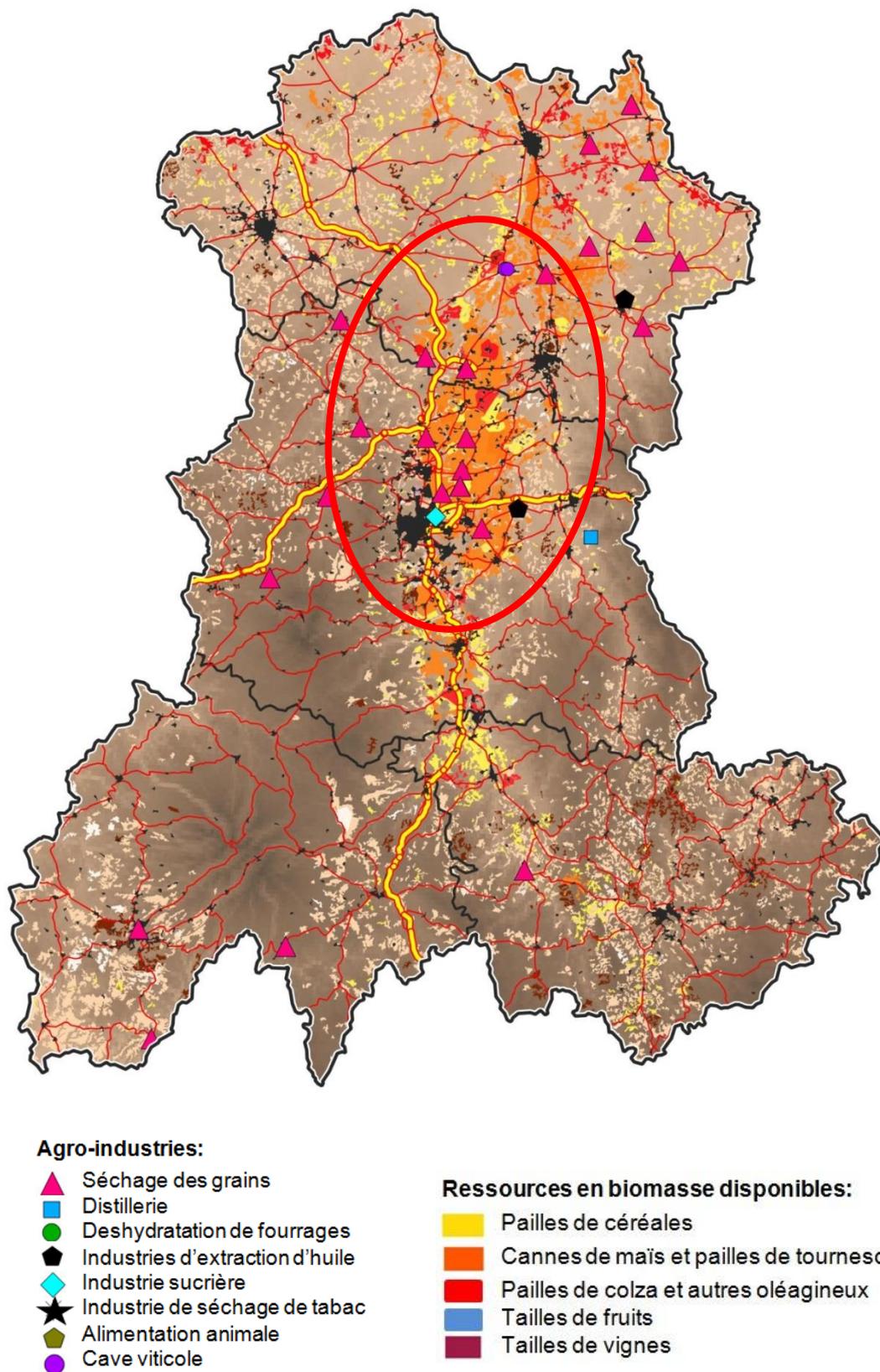


Figure 2: Localisation, type d'agro-industries et ressources en Auvergne.

4.4. Les zones prioritaires en Auvergne

Une aire potentielle de développement de centres logistiques agro-industriels a été définie en Auvergne (voir Figure 2). Comme mentionné précédemment, cette zone a été choisie en tenant compte de la diversité des ressources (ligneuses et herbacées), de la présence d'agro-industries sur la zone mais également de la synergie entre ces deux paramètres. Cette synergie a été définie en fonction de la saisonnalité (Tableau 3) et des compatibilités d'utilisation. Les aspects logistiques (les réseaux de communications, la proximité avec les aires de consommation) ont également été pris en compte.

Tableau 3: Disponibilité des équipements et des ressources en biomasse en Auvergne.

	Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juill.	.Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
Séchage des grains												
Distillerie												
Industrie sucrière												
Pailles de céréales												
Cannes de maïs et rafles												
Pailles de colza												
Menues pailles et issues de silos du séchage des grains												
Coproduits de la distillation												
Coques et résidus de la fabrication d'huile												
Pulpes de betteraves												

En Auvergne, nous n'avons recensé qu'une seule zone possible pour le développement du projet SUCELLOG, qui a été choisie pour les raisons suivantes :

- La forte concentration de cannes de maïs et une agro-industrie sucrière, potentielle candidate, capable de les prétraiter et de les transformer en agro-combustibles. Ce centre pourrait prendre les coques des graines oléagineuses comme complément et s'appuyer sur les coproduits forestiers et les sciures des industries du bois afin d'augmenter la qualité de son produit.
- La saisonnalité des distilleries n'est pas compatible avec les cannes de maïs dont le stockage prolongé peut être difficile (fort taux d'humidité après la récolte). Toutefois, la distillerie elle-même pourrait transformer ses propres coproduits en agro-combustibles solides ou vendre les pépins aux industries céréalères qui les sécheraient afin d'atteindre les standards de qualité.

- La concentration des industries de séchage du grain dans la zone (importants consommateurs de biomasse) et la qualité des infrastructures de transports doivent également être soulignés.

5. Cadre régional dans le CENTRE

5.1. Identification des agro-industries dans le Centre

Les agro-industries intéressantes pour devenir centre logistique dans le Centre sont :

- **Les industries de séchage du grain:** près de 500 000 tonnes de pailles de céréales sont mobilisables chaque année sur la région, une grande partie sur les zones agricoles de l'Eure-et-Loir et du Loiret.
- **Les industries sucrières:** seuls deux groupes coopératifs sont présents dans la région. Les cultures de betteraves sucrières sont concentrées dans le nord de la région, entre l'Eure-et-Loir et le Loiret.
- **Les distilleries :** une distillerie présente sur la région.
- **Les unités de déshydratation :** un site sur le nord de la région.

Outre ces secteurs, les industries d'alimentation animale peuvent également être ciblées par le projet si elles dédient une ligne de production à la transformation de la biomasse.

Les caves vinicoles, concentrées sur une ligne dans le centre de la région, en Touraine et dans le Sancerre, peuvent être des producteurs de biomasse.

5.2. Identification des ressources en biomasse dans le Centre

La région Centre possède, parmi les régions ciblées par le projet et avec une large différence, le taux de biomasse disponible le plus important. Plus de 1Mt sont produites, dont une grande partie non valorisée. La paille est le principal coproduit et participe, dans tous les départements, à un apport de 80 000 tonnes. Le colza a également un important potentiel. Seule l'Indre-et-Loire possède davantage de coproduits du maïs et que pailles de colza.

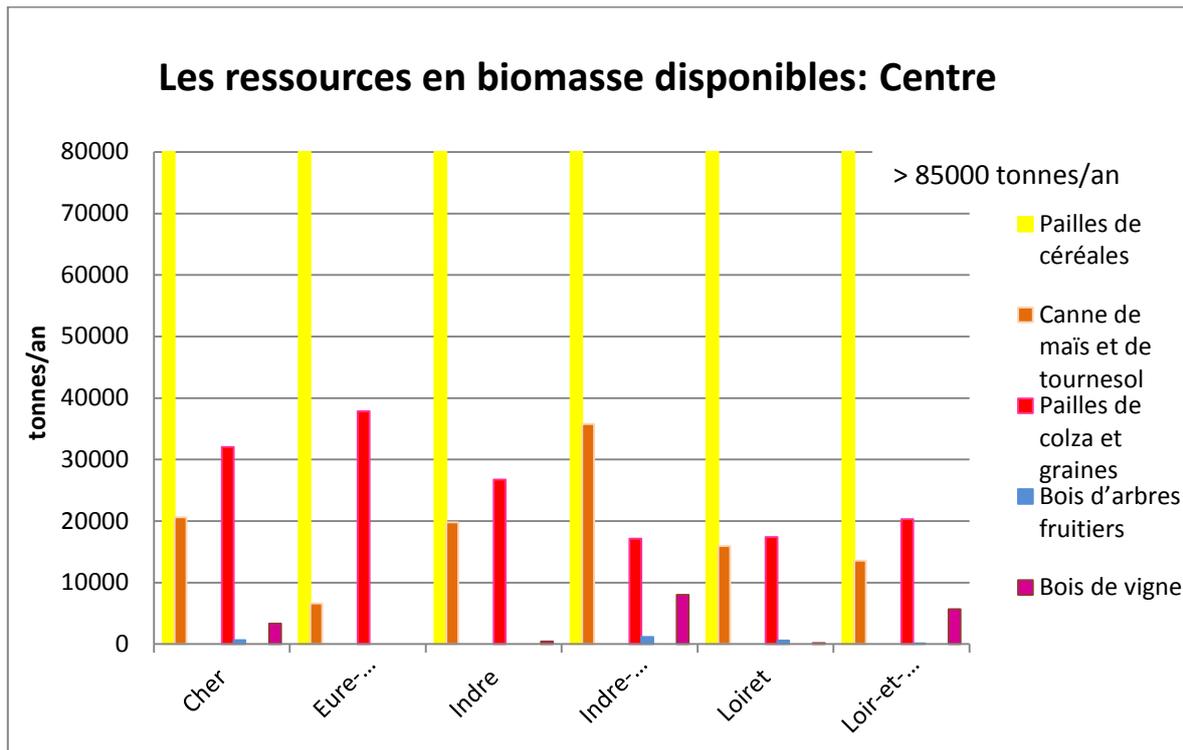


Figure 3: Résumé des coproduits agricoles disponibles dans le Centre.

Principales conclusions dans le Centre :

- La ressource la plus importante dans le Centre est la paille de céréales, représentant plus de 0,8Mt/an disponibles. Le maïs et le colza sont également fortement disponibles. Le Centre est la région avec la production de colza la plus importante des régions ciblées, après la Champagne-Ardenne ;
- Les sarments de vignes, dans la partie centrale de la région, peuvent être une ressource ligneuse intéressante pour augmenter les propriétés de l'agro-combustible. Ce paramètre est à prendre en compte dans la prise de décision avant de démarrer un nouveau centre logistique. En Indre-et-Loire, le bois d'élague des vergers peut jouer un rôle similaire ;
- Les coproduits des agro-industries de séchage des grains, des industries sucrières ou d'alimentation animale, du secteur vinicole doivent également être pris en compte.

5.4. Localisation des ressources et des agro-industries dans le Centre

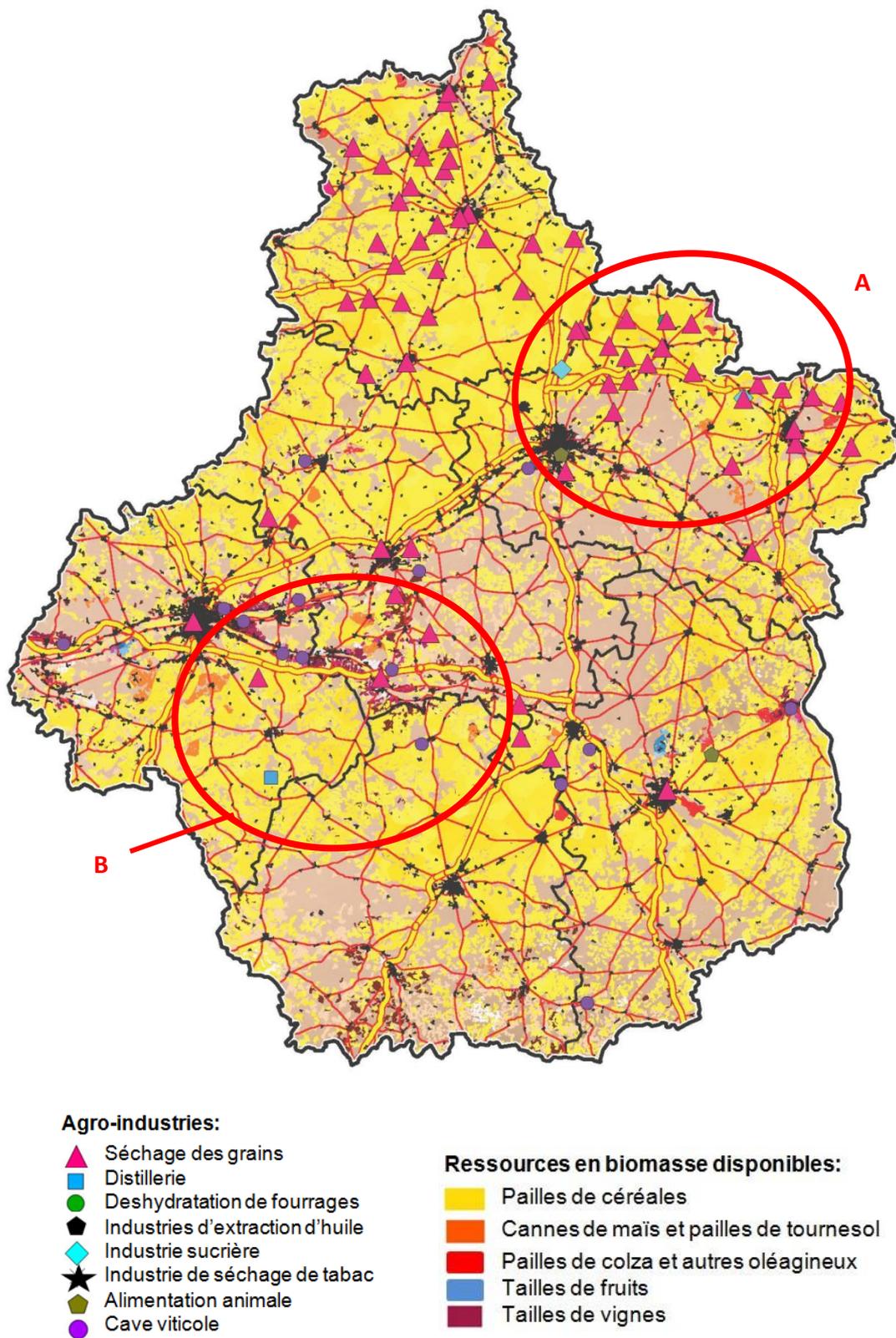


Figure 4: Localisation, type d'agro-industries et ressources dans le Centre.

5.5. Les zones prioritaires dans le Centre

Une aire potentielle de développement de centres logistiques agro-industriels a été définie dans le Centre (voir Figure 4). Comme mentionné précédemment, cette zone a été choisie en tenant compte de la diversité des ressources (ligneuses et herbacées), de la présence d'agro-industries sur la zone mais également de la synergie entre ces deux paramètres. Cette synergie a été définie en fonction de la saisonnalité (Tableau 4) et des compatibilités d'utilisation. Les aspects logistiques (les réseaux de communications, la proximité avec les aires de consommation) ont également été pris en compte.

Tableau 4: Disponibilité des équipements et des ressources en biomasse dans le Centre.

	Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juill.	.Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
Séchage des grains												
Distillerie												
Industrie sucrière												
Deshydratation												
Pailles de céréales												
Cannes de maïs et rafles												
Pailles de colza												
Menues pailles et issues de silos du séchage des grains												
Marc et rafles de raisins												
Coproduits des distilleries												
Pulpes de betteraves												
Tailles des cultures permanentes												
Alimentation animale												

Les zones potentielles retenues sont :

- **Zone A** : Cette zone est intéressante de par sa grande quantité de ressources en paille disponible qui pourrait être valorisée par une entreprise de déshydratation ou par une industrie sucrière après une longue période de stockage. Les enveloppes et autres issues de silos peuvent être utilisées en complément mais les coproduits forestiers doivent être privilégiés afin de garantir la qualité du combustible
- **Zone B** : Des sarments de vignes, des rafles de raisins sont disponibles dans cette zone. Ces coproduits peuvent être transformés dans les caves si une nouvelle ligne de production est installée dans cet objectif.

6. Cadre régional en CHAMPAGNE-ARDENNE

6.1. Identification des agro-industries en Champagne-Ardenne

Les agro-industries intéressantes pour devenir centre logistique en Champagne-Ardenne sont :

- **Les industries de séchage du grain**: particulièrement localisées sur le Sud de la Marne et dans le nord de l'Aube.
- **Les industries sucrières** : la betterave sucrière est présente dans la Marne, dans le sud des Ardenne et dans le nord de l'Aube.
- **Les distilleries** : La Montagne de Reims concentre de nombreuses coopératives viticoles et des distilleries. La zone de Rosé des Riceys est également une zone importante pour la production de vin, bien qu'aucune distillerie ne s'y trouve.
- **Unité de déshydratation** : la Champagne-Ardenne est une région intéressante pour ce secteur très présent sur le territoire. La majorité des industries se situent dans la Marne et dans l'Aube.

Outre ces secteurs, l'alimentation animale et les industries d'extraction d'huile peuvent également être considérées comme des secteurs cibles si elles dédient une ligne de production à la transformation de la biomasse.

Les caves viticoles peuvent également être considérées comme des producteurs de biomasse, en plus des industries décrites précédemment.

6.2. Identification des ressources en biomasse en Champagne-Ardenne

Le profil de la Champagne-Ardenne est proche de celui de la Picardie ou du Centre en terme de biomasse disponible. La paille est la ressource principale, un taux important étant encore mobilisable en l'absence d'utilisations compétitives. 250 000 tonnes sont disponibles chaque année, le colza contribuant pour 150 000 tonnes. Les départements sont très similaires, le colza étant la seconde ressource disponible sur chacun d'entre eux.

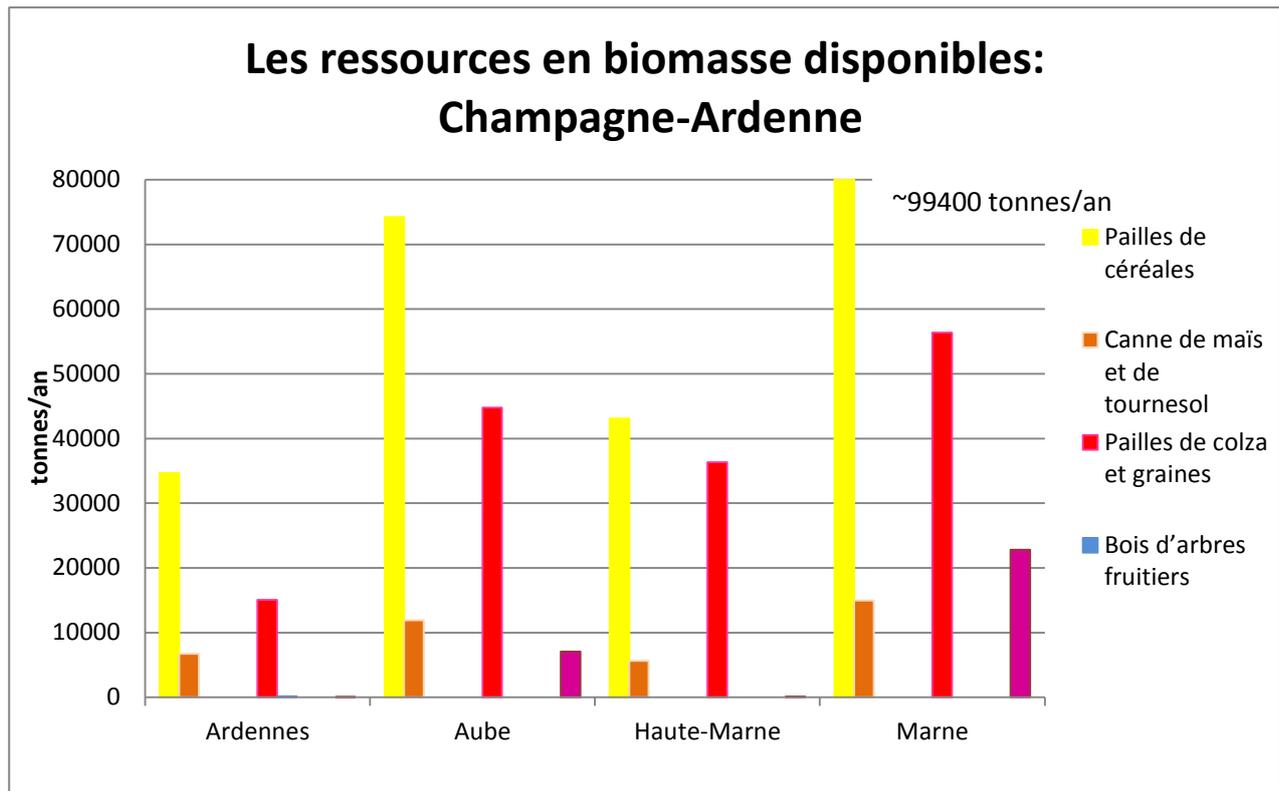


Figure 5: Résumé des coproduits agricoles disponibles en Champagne-Ardenne.

Les principales conclusions en Champagne-Ardenne :

- En Champagne-Ardenne, les coproduits des cultures herbacées (pailles de céréales, maïs et colza) sont l'une des principales ressources à considérer. La paille des céréales est le coproduit dominant, même si la paille de colza est largement disponible. Plus de 290 000 tonnes sont potentiellement disponibles chaque année. Tous les départements possèdent des quantités significatives ;
- Les départements de l'Aube et de la Marne présentent également un tonnage important de sarments de vignes, un matériel ligneux très apprécié pour la production d'agro-combustibles. La Marne possède un potentiel de plus de 20 000 tonnes, qui peut être mobilisé pour une visée énergétique ;
- Les coproduits des agro-industries de séchage des grains principalement, mais également des industries sucrières et des distilleries peuvent être considérés comme des compléments pour la production de granulés mixtes.

6.4. Localisation des ressources et des agro-industries en Champagne-Ardenne

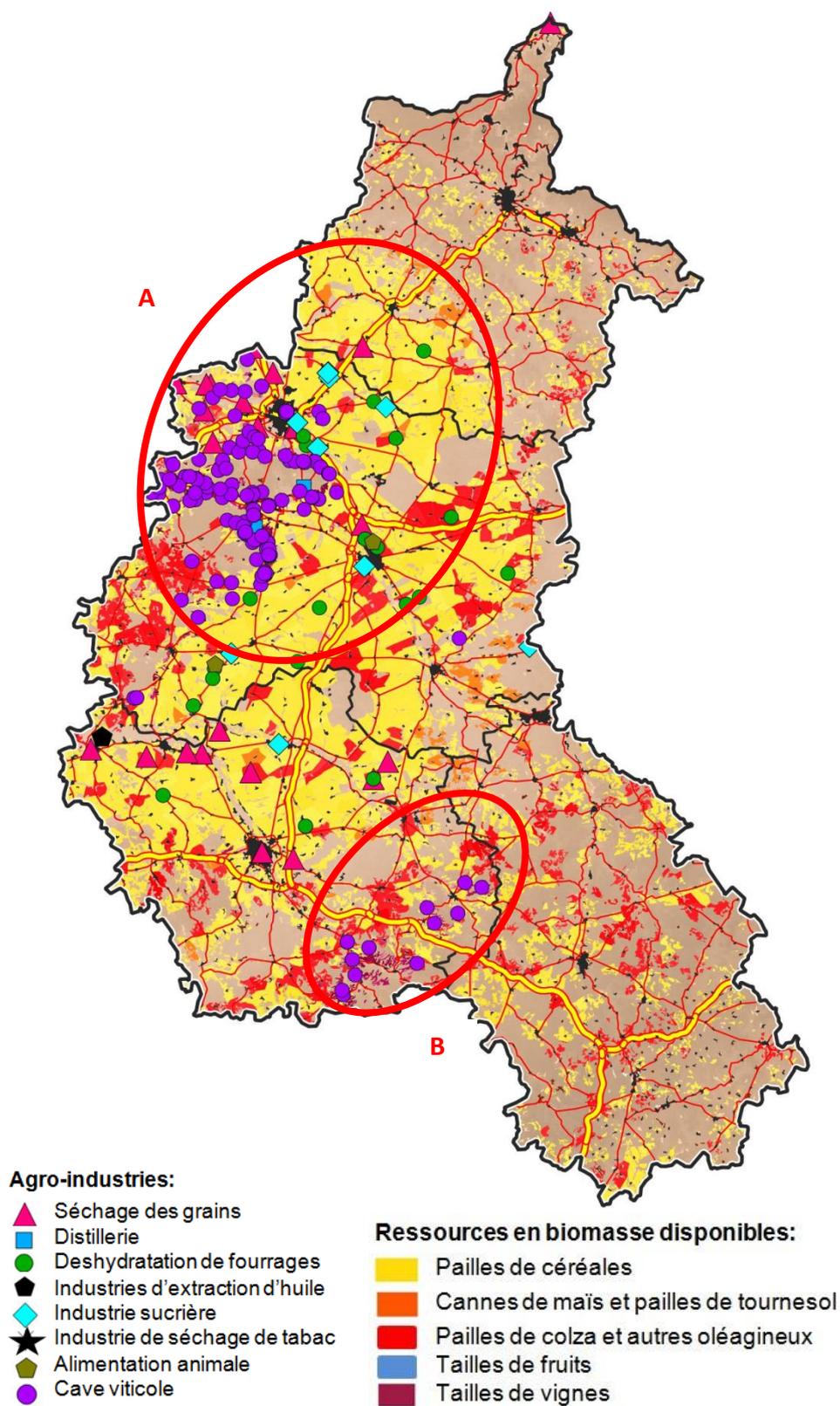


Figure 6: Localisation, type d'agro-industries et ressources en Champagne.

6.5. Les zones prioritaires en Champagne-Ardenne

Deux aires potentielles de développement de centres logistiques agro-industriels ont été définies en Champagne-Ardenne (voir Figure 6). Comme mentionné précédemment, cette zone a été choisie en tenant compte de la diversité des ressources (ligneuses et herbacées), de la présence d'agro-industries sur la zone mais également de la synergie entre ces deux paramètres. Cette synergie a été définie en fonction de la saisonnalité (Tableau 5) et des compatibilités d'utilisation. Les aspects logistiques (les réseaux de communications, la proximité avec les aires de consommation) ont également été pris en compte.

Tableau 5: Disponibilité des équipements et des ressources en biomasse en Champagne-Ardenne.

	Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juill.	.Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
Déshydratation												
Séchage des grains												
Distilleries												
Industries sucrières												
Pailles de céréales												
Cannes de maïs et rafles												
Pailles de colza												
Menues pailles et issues de silos du séchage des grains												
Marc et rafles de raisins												
Coproduits des distilleries												
Coques et résidus de la fabrication d'huile												
Pulpes de betteraves												
Tailles des cultures permanentes												
Alimentation animale												

La situation en Champagne-Ardenne peut être résumée comme suit :

- **Zone A** : De nombreuses agro-industries de différents secteurs sont présentes sur cette zone ; le taux conséquent de sarments de vignes est également à souligner. Les agro-industries de déshydratation et les industries sucrières sont les plus intéressantes pour le concept SUCELLOG, pour un potentiel séchage des sarments de vignes des zones de vignobles proches. Les pailles de céréales et de colza, les coproduits des séchoirs à grain et des processus de distillation et des industries d'alimentation animale pourront être utilisés comme compléments pour la production de granulés mixtes.

Les industries de séchage du grain peuvent également devenir centre logistique si un nouveau séchoir est installé dans cet objectif, valorisant ainsi les aires de stockage et les installations de traitement de leurs activités usuelles.

La concentration d'agro-industries fait de cette zone un centre important de consommateurs potentiels pour la production d'agro-combustibles solides.

- **Zone B** : Cette zone a été définie comme intéressante pour développer le concept SUCELLOG de par la forte disponibilité de ses sarments de vignes ; ces derniers peuvent être valorisés comme matière première dans un centre logistique implanté dans les caves (utilisant une nouvelle ligne de production installée dans cet objectif).

7. Cadre régional en ILE-DE-FRANCE

7.1. Identification des agro-industries en Ile-de-France

Les agro-industries intéressantes pour devenir centre logistique en Ile-de-France sont :

- **Les industries de séchage du grain**: les entreprises coopératives agricoles se concentrent à la frontière avec l'Yonne (Bourgogne), le Loiret (Centre) et l'est de la Seine-et-Marne.
- **Les industries sucrières**: des locaux situés en région parisienne.

Ces agro-industries peuvent également être considérées comme des producteurs de biomasse.

7.2. Identification des ressources en biomasse en Ile-de-France

L'Ile-de-France présente des disparités en fonction des départements. Le profil urbain est prédominant dans les départements limitrophes de Paris qui ne possèdent pas d'aires agricoles développées et, dès lors, pas de coproduits disponibles. Les autres départements possèdent des pailles comme principal coproduit disponible, et du colza. Le maïs est uniquement présent localement en Seine-et-Marne. Au total, 192 000 tonnes/an sont potentiellement disponibles (sans utilisation compétitive recensée).

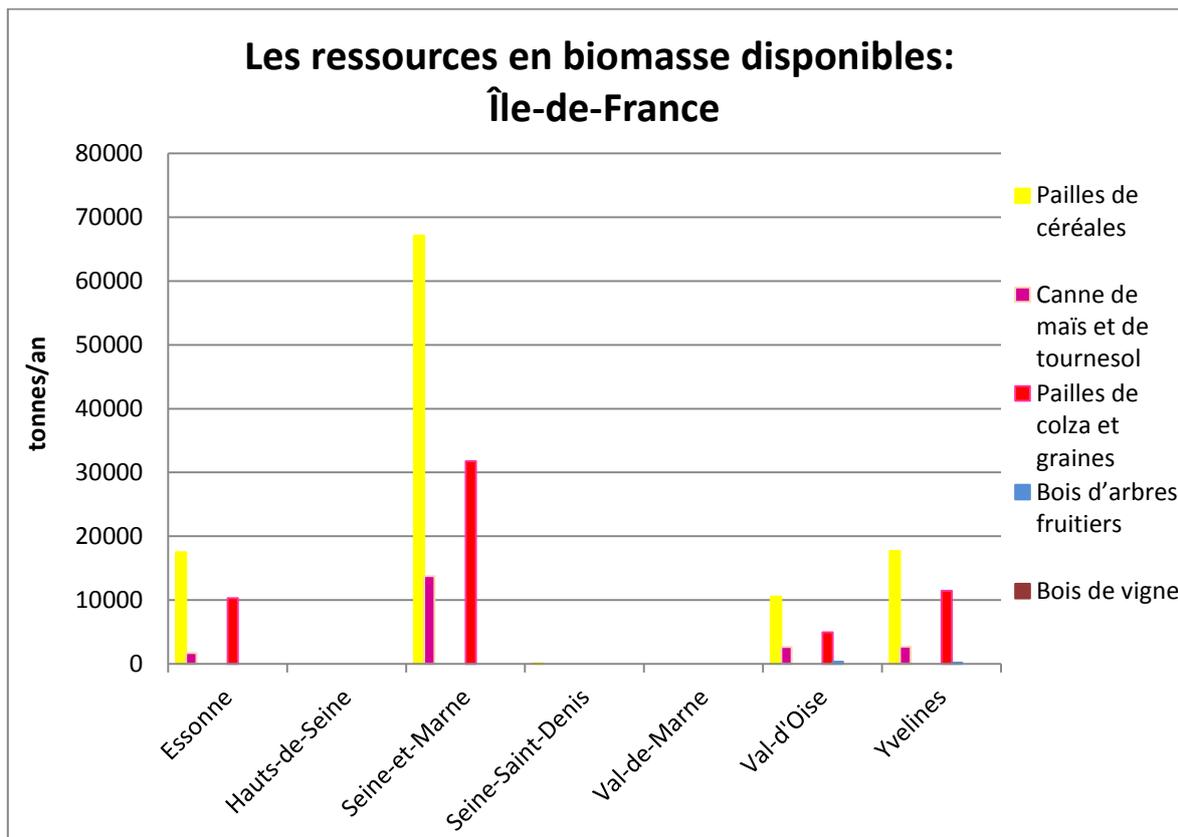


Figure 7: Résumé des coproduits agricoles disponibles en Ile-de-France.

Principales conclusions en Ile-de-France :

- Les départements à prendre en compte en Ile-de-France, du point de vu des ressources en biomasse disponibles sont l'Essonne, la Seine-et-Marne, le Val-d'Oise et les Yvelines.
- Comme partout en France, la ressource majoritairement disponible est la paille des cultures herbacées (céréales, colza, maïs et tournesol), principalement les pailles de céréales ainsi que les pailles de colza dans une moindre mesure. Les cannes de maïs et de tournesol peuvent contribuer à la matière première comme complément. Elles ne peuvent représenter une source de biomasse pour le centre logistique à part entière qu'en Seine-et-Marne.
- Aucune ressource de bois agricole n'est présente dans la région. Du bois forestier devra être mobilisé pour augmenter la qualité des agro-combustibles pour leur commercialisation.
- Les coproduits des industries de séchage des grains et des industries sucrières peuvent également représenter une matière première complémentaire pour un granulé mixte.

7.3. Localisation des ressources et des agro-industries en Ile-de-France

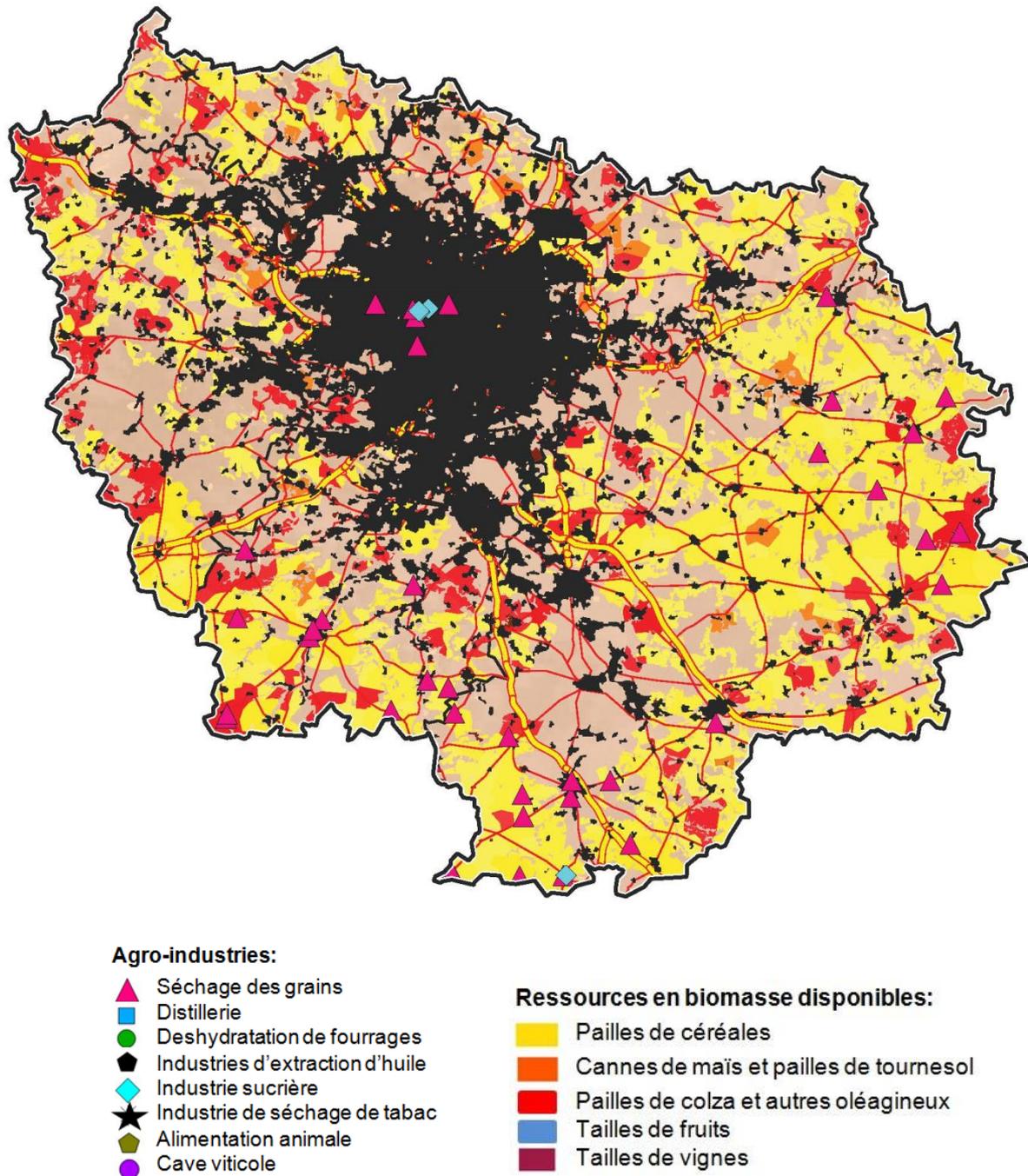


Figure 8: Localisation, type d'agro-industries et ressources en Ile-de-France.

7.4. Les zones prioritaires en Ile-de-France

Aucune aire potentielle claire n'a pu être définie en Ile-de-France pour l'installation d'un centre logistique (voir Figure 8). Comme mentionné précédemment, les zones potentielles ont été choisies en tenant compte de la diversité des ressources (ligneuses et herbacées), de la présence d'agro-industries sur la zone mais également de la synergie entre ces deux paramètres. Cette synergie a été définie en fonction de la saisonnalité (Tableau 6) et des compatibilités d'utilisation. Les aspects logistiques (les réseaux de communications, la proximité avec les aires de consommation) ont également été pris en compte.

Tableau 6: Disponibilité des équipements et des ressources en biomasse en Ile-de-France.

	Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juill.	.Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
Séchage des grains												
Industrie sucrière												
Pailles de céréales												
Cannes de maïs et rafles												
Pailles de colza												
Menues pailles et issues de silos du séchage des grains												
Pulpes de betteraves												

Cette région possède une aire urbaine importante, Paris et sa banlieue, qui occupe une grande majorité de la surface. Bien que les zones industrielles autour des villes puissent être considérées comme d'importants consommateurs potentiels, peu d'agro-industries pourraient développer un centre logistique de la biomasse. Aucune zone potentielle n'a réellement été détectée.

Si un centre logistique pouvait se développer, les coproduits forestiers et les sciures de bois seraient un complément important à la paille disponible (céréales et colza). Une nouvelle ligne de transformation de la matière première devrait être installée sur une industrie sucrière ou une industrie de séchage des grains.

8. Cadre régional en PICARDIE

8.1. Identification des agro-industries en Picardie

Les agro-industries intéressantes pour devenir centre logistique en Picardie sont :

- **Les industries de séchage des grains:** elles sont surtout installées dans un triangle tracé entre Amiens, Beauvais et Compiègne. Près de 50 installations sont présentes, majoritairement dans le centre de la région.
- **Les industries sucrières:** un secteur développé sur la région avec six installations.

Outre ces deux secteurs, les caves vinicoles (sur le sud de l'Aisne, autour de Château-Thierry) peuvent être fournisseurs de biomasse avec 2400 ha cultivés.

8.2. Identification des ressources en biomasse en Picardie

Parmi les régions cibles de SUCELLOG en France, la Picardie est la seconde région abritant la plus grande quantité de biomasse disponible. Elle est évaluée à plus de 650 000 tonnes par an, principalement de la paille de céréales et de colza. Les céréales sont prédominants, le colza est également abondant et intéressant dans la perspective de développement d'un nouveau centre logistique. Le profil de la Picardie est semblable à celui de la Champagne-Ardenne et du Centre, à la différence près que les bois de cultures permanentes ne peuvent être obtenus qu'en quantité limitée, dans l'Aisne.

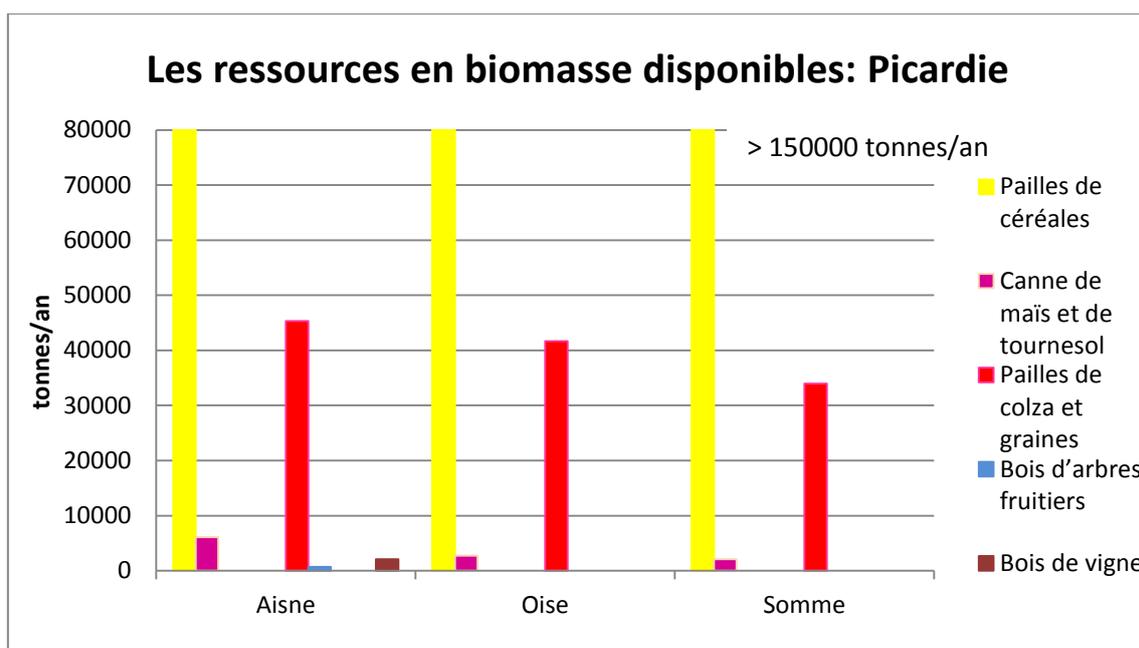


Figure 9: Résumé des coproduits agricoles disponibles en Picardie.

Principales conclusions pour la Picardie:

- La Picardie a une production de pailles de colza et de céréales notable. Ces ressources sont mobilisables par un centre logistique producteur d'agro-combustibles.
- Les bois de taille des cultures permanentes (vignes, vergers) sont présents, particulièrement dans l'Aisne, où ils peuvent être considérés comme une ressource locale.
- Les coproduits des agro-industries de séchage des grains, de betteraves sucrières peuvent également constituer des sources de matières premières complémentaires.

8.3. Localisation des ressources et des agro-industries en Picardie

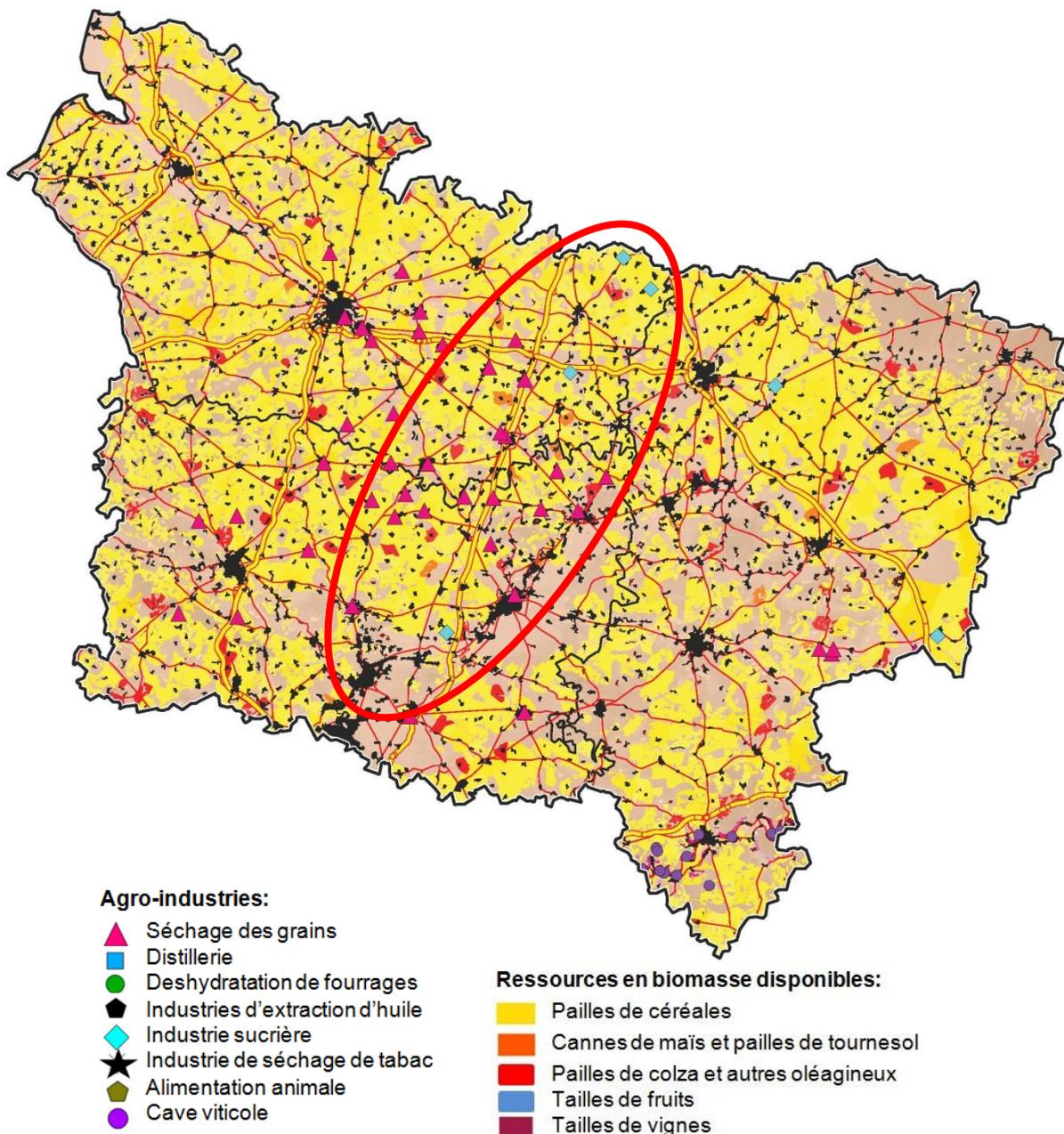


Figure 10: Localisation, type d'agro-industries et ressources en Picardie.

8.4. Les zones prioritaires en Picardie

Une aire potentielle de développement de centres logistiques agro-industriels a été définie en Picardie. Comme mentionné précédemment, cette zone a été choisie en tenant compte de la diversité des ressources (ligneuses et herbacées), de la présence d'agro-industries sur la zone mais également de la synergie entre ces deux paramètres. Cette synergie a été définie en fonction de la saisonnalité (Tableau 7) et des compatibilités d'utilisation. Les aspects logistiques (les réseaux de communications, la proximité avec les aires de consommation) ont également été pris en compte.

Tableau 7: Disponibilité des équipements et des ressources en biomasse en Picardie.

	Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juill.	.Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
Séchage des grains												
Industrie sucrière												
Pailles de céréales												
Cannes de maïs et rafles												
Pailles de colza												
Menues pailles et issues de silos du séchage des grains												
Pulpes de betteraves												
Tailles des cultures permanentes												

La création d'un centre logistique en Picardie repose sur l'apport de coproduits forestiers et de sciures de bois comme gage de qualité en complément des cultures herbacées présentes dans la région (pailles de céréales et de colza), aucune source de bois agricole n'ayant été recensée dans la région.

Une zone potentielle a été définie pour l'installation d'un potentiel centre logistique (voir **Figure 10**). Des industries sucrières y sont présentes, capables de transformer la paille et les produits forestiers en agro-combustibles pour une consommation en grande quantité par les industries de séchage du grain présentes dans la région.

9. Cadre régional en RHÔNE-ALPES

9.1. Identification des agro-industries en Rhône-Alpes

Les Agro-industries intéressantes pour devenir centre logistique en Rhône-Alpes sont :

- **Les industries de séchage des grains** : la majorité des industries est située le long du Rhône et de la Saône, sur une zone de culture de maïs importante. De petites coopératives se trouvent également sur le Rhône Amont.
- **Les distilleries** : l'une des plus importantes dans le sud de l'Ardèche.
- **Les industries de séchage du tabac** : trois installations dans la région.

Outre ces secteurs, les industries d'alimentation animale et d'extraction d'huile peuvent également être considérées comme des industries cibles si elles choisissent de dédier une ligne de production à la transformation de la biomasse.

Les caves vinicoles peuvent participer à l'approvisionnement en biomasse (la majorité des industries du vin se situent dans les vallées de la Saône et du Rhône, les vignobles étant concentrés dans cette zone).

9.2. Identification des sources de biomasse en Rhône-Alpes

La région Rhône-Alpes est similaire à la région Auvergne, les principales sources de coproduits agricoles étant les cannes de maïs et de tournesol. Ce type de biomasse est très présent dans l'Ain, la Drôme et l'Isère. Sur les autres départements, cette biomasse est également prédominante mais non présente en quantité suffisante pour démarrer un nouveau centre logistique de la biomasse. Ces départements ont une production de matière première limitée, produite lors des activités de récolte.

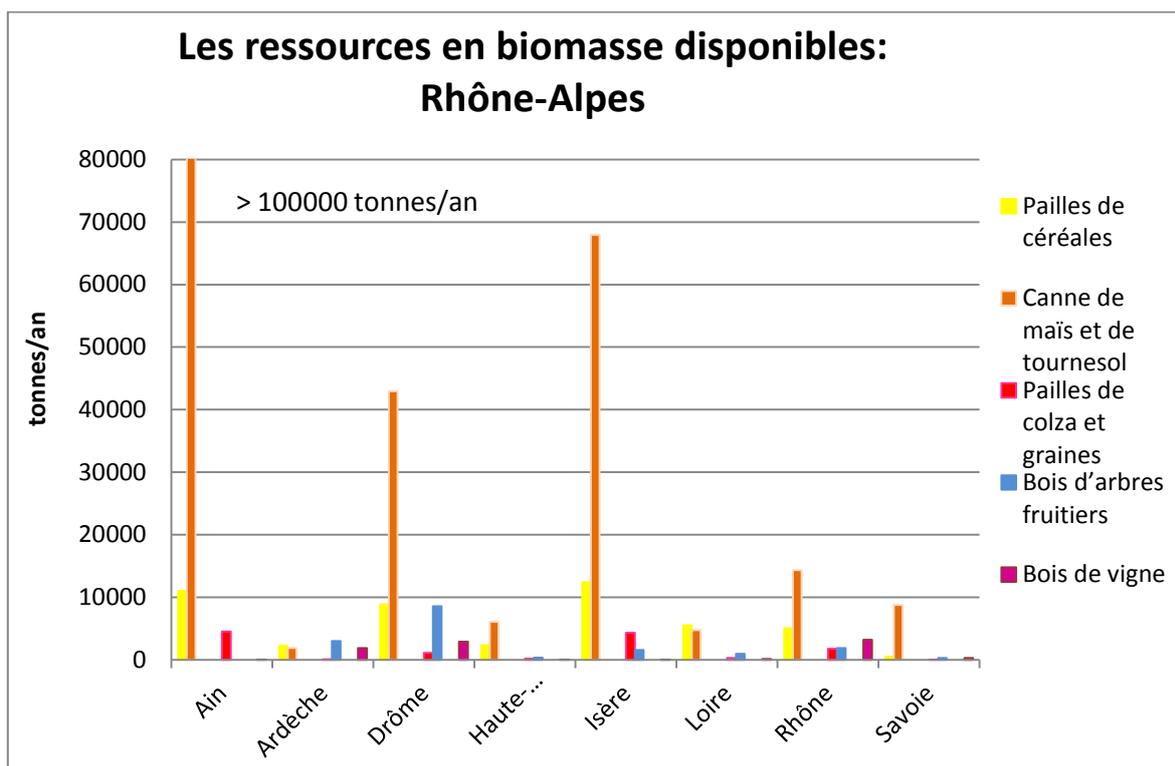


Figure 11: Résumé des coproduits agricoles disponibles en Rhône-Alpes.

Les principales conclusions en Rhône-Alpes:

- Les cannes de maïs et de tournesol doivent être étudiées en priorité pour démarrer une nouvelle activité de production d'agro-combustibles solides. Ceci est particulièrement vrai dans l'Ain, la Drôme et l'Isère, avec une quantité importante de biomasse. Sur le reste des départements, moins de 10 000 tonnes par an seraient disponibles, un taux insuffisant pour démarrer une nouvelle activité de centre logistique de la biomasse.
- Les tailles des vergers et des vignes peuvent également être une matière première pour un centre logistique de la biomasse. Les quantités disponibles sont intéressantes dans la Drôme. Sur les autres départements, les bois de taille peuvent jouer un rôle localement, bien que ces zones ne comportent pas, à priori, suffisamment de biomasse agricole pour pouvoir être ciblées par le projet SUCELLOG.
- Les coproduits de la vigne et du séchage du grain peuvent également être pris en compte.

9.3. Localisation des ressources et des agro-industries en Rhône-Alpes

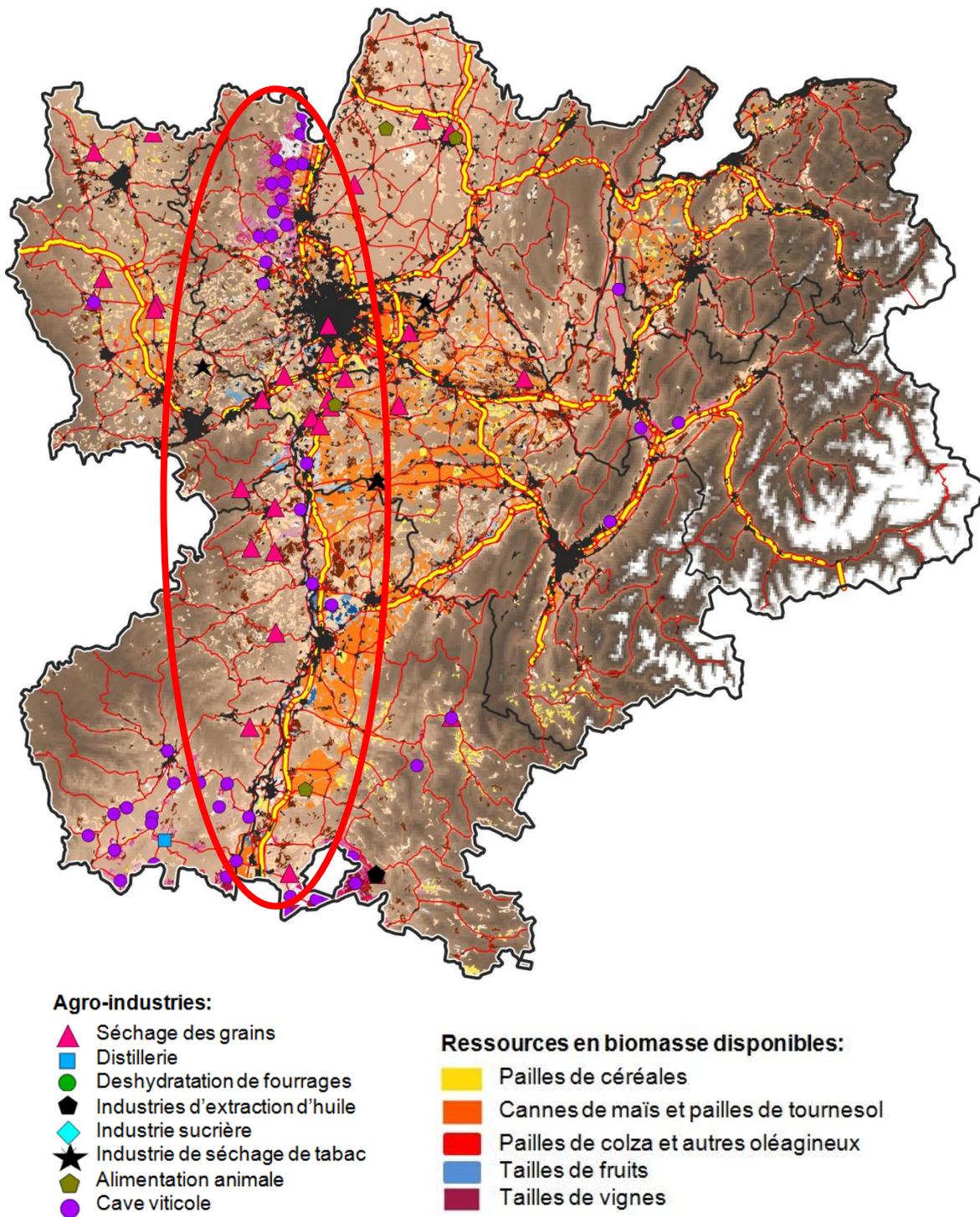


Figure 12: Localisation, type d'agro-industries et ressources en Rhône-Alpes.

9.4. Les zones prioritaires en Rhône-Alpes

Une aire potentielle de développement de centres logistiques agro-industriels a été définie en Rhône-Alpes (voir Figure 12). Comme mentionné précédemment, cette zone a été choisie en tenant compte de la diversité des ressources (ligneuses et herbacées), de la présence d'agro-industries sur la zone mais également de la synergie entre ces deux paramètres. Cette synergie a été définie en fonction de la saisonnalité (Tableau 8) et des compatibilités d'utilisation. Les aspects logistiques (les réseaux de communications, la proximité avec les aires de consommation) ont également été pris en compte.

Tableau 8: Disponibilité des équipements et des ressources en biomasse en Rhône-Alpes.

	Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juill.	.Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
Séchage des grains												
Distillerie												
Séchage de tabac												
Pailles de céréales												
Cannes de maïs et rafles												
Menues pailles et issues de silos du séchage des grains												
Marc et rafles de raisins												
Coproduits d'extraction de l'huile												
Coproduits du tabac												
Tailles des cultures permanentes												
Alimentation animale												

Les zones potentielles dans la région couvrent principalement les vallées de la Saône et du Rhône. La canne de maïs et, en complément, la production de tailles des cultures permanentes (vergers, vignes) peuvent être utilisés comme matière première par le centre logistique. Ce centre logistique peut être hébergé dans les caves ou les industries de séchage du grain où une nouvelle ligne de séchage ou de granulation peut être installée. Les coproduits du séchage des grains et de l'alimentation animale peuvent également servir à la production d'un granulé mixte.

Les distilleries présentes dans le sud peuvent diversifier leurs activités en utilisant leurs propres coproduits pour atteindre les standards définis pour les agro-combustibles.

10. La situation régionale en FRANCE

Le projet SUCELLOG a étudié six régions en France (l'Auvergne, le Centre, la Champagne-Ardenne, l'Île-de-France, la Picardie et Rhône-Alpes) en fonction des ressources agricoles disponibles et des secteurs agro-industriels présents, afin de développer des centres logistiques de la biomasse.

Au regard des quantités disponibles, la paille des cultures herbacées (céréales, colza, maïs) est la ressource la plus intéressante à prendre en compte en France. Toutefois, une source de bois est nécessaire pour répondre aux critères de qualité du combustible ; elle peut provenir, dans certaines régions, de sources de bois agricoles (sarments de vignes) ou de bois forestier. Les coproduits des industries peuvent entrer comme complément de matières premières dans un granulé mixte, bien qu'ils soient en général déjà écoulés sur le marché ; marché pouvant être la bioénergie (production de biogaz à partir de coproduits de l'industrie sucrière ou des distilleries par exemple).

Les agro-industries évaluées en France ont été les industries de déshydratation, les industries de séchage du grain, les industries sucrières, les distilleries et les industries de séchage du tabac, les caves, les industries d'extraction d'huile et d'alimentation animale. Elles ont toutes été considérées comme des cibles du projet, exceptées les deux dernières puisque les industries d'extraction d'huile et d'alimentation animale, même si elles possèdent des équipements compatibles avec la production d'agro-combustibles solides, fonctionnent toute l'année et n'ont pas de période creuse, à moins qu'elles n'installent une nouvelle ligne de production dédiée à cette activité.

Les usines de déshydratation sont déjà des industries intégrées, elles fonctionnent déjà en partie comme des centres logistiques afin de diversifier leurs activités en produisant d'autres types d'aliments pour animaux ou, dans certains cas, des granulés de bois provenant de sources forestières. Les industries de séchage du grain, de par leurs systèmes de séchage verticaux, ne sont pas compatibles avec la majorité des coproduits disponibles en France (ayant un format différent de celui du grain), leur capacité à devenir centre logistique repose sur leurs équipements de manutention et de stockage. Les caves ont été ajoutées comme industries cibles, même si elles ne possèdent généralement pas les équipements adéquates, de par leur accès facilité aux coproduits ligneux de la vigne (sarments) et de l'intérêt montré par ce secteur, dans certain cas, pour développer le concept SUCELLOG.

Des zones potentielles pour le développement d'un centre logistique ont été identifiées dans toutes les régions exceptées en Île-de-France, ce qui ne signifie pas qu'un tel centre ne puisse se développer sur la région. Une association entre des industries voisines pourrait être envisagée, en France, de façon à tirer avantage des différentes périodes creuses et des équipements disponibles, ce procédé pourrait être facilement mis en place, le secteur agricole étant habitué à ce type de coopération.

Annexe I: Table des ratios et pourcentages de disponibilité par région

Tableau 9: Ratios de production de biomasse (t/ha) en France par région.

Culture	Auvergne	Centre	Champagne-Ardenne	Ile-de-France	Picardie	Rhône-Alpes
Blé	3,5	3	3,3	3,3	3,5	3,5
Seigle	1	1	1	1	1	1
Orge	3	3,64	3,3	3,3	4	3
Avoine	1	1	1	1	1	1
Maïs	5	5,9	3,3	3,3	5	5
Riz	2	2	2	2	2	2
Légumineuses	1	5	2,6	2,6	4,5	5
Tabac	2,5	-	-	-	-	2,5
Chanvre	-	-	-	-	-	-
Colza	2	1,2	2	2	2,5	2
Tournesol	1	2,5	2,5	2,5	2,5	1
Soja	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7
Lin	1	1	1	1	1	1
Autres graines	1	1	1	1	1	1
Fruits tempérés	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Fruits tropicaux	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Baies	-	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Noix	-	1	-	-	-	1,1
Agrumes	-	-	-	-	-	-
Olives	-	-	-	-	-	-
Vignes	3,5	1,5	1,8	-	1,5	1,5

Tableau 10: Pourcentages de disponibilité de la biomasse (%) en France par région.

Culture	Auvergne	Centre	Champagne-Ardenne	Ile-de-France	Picardie	Rhône-Alpes
Blé	5	30	14,4	14,4	30	5
Seigle	30	30	14,4	14,4	30	30
Orge	30	50	14,4	14,4	30	30
Avoine	30	50	14,4	14,4	30	30
Maïs	50	5	17,4	17,4	5	50
Riz	-	-	-	-	-	-
Légumineuses	-	0	0	0	0	0
Tabac	90	-	-	-	-	90
Chanvre	-	0	-	0	-	-
Colza	50	50	50	50	50	50
Tournesol	50	50	50	40	50	50
Soja	70	70	-	-	-	70
Lin	-	75	75	80	75	-
Autres graines	75	75	75	75	75	75
Fruits tempérés	90	90	90	90	90	90
Fruits tropicaux	-	-	-	-	-	-
Baies	-	90	90	90	90	90
Noix	-	90	-	-	-	90
Agrumes	-	-	-	-	-	-
Olives	-	-	-	-	-	-
Vignes	20	90	90	90	90	20